DOI: 10.5281/zenodo.17251178

ACİL TIP VE TRAVMATOLOJİ



Editörler
Doç. Dr. Dilek Atik
Doç. Dr. Hatice Şeyma Akça

Acil Tıp ve Travmatoloji

Editörler

Doç. Dr. Dilek Atik

Doç. Dr. Hatice Şeyma Akça

İmtiyaz Sahibi
Platanus Publishing®

Editör
Doç. Dr. Dilek Atik & Doç. Dr. Hatice Şeyma Akça

Kapak & Mizanpaj & Sosyal Medya
Platanus Yayın Grubu

Birinci Basım
Eylül, 2025

Yayımcı Sertifika No
45813

ISBN
978-625-8210-57-1

©copyright
Bu kitabın yayım hakkı Platanus Publishing'e aittir. Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin alınmadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Adres: Natoyolu Cad. Fahri Korutürk Mah. 157/B, 06480, Mamak, Ankara, Türkiye.

Telefon: +90 312 390 1 118
web: www.platanuspublishing.com
e-mail: platanuskitap@gmail.com



Platanus Publishing®

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1 9

Multitravmalı Hastaya Yaklaşım
Dilek Atik

BÖLÜM 2 27

Travmalı Hastalarda Hava Yolu Yönetimi
Veysi Siber

BÖLÜM 3 41

Travmalı Hastalarda Sedoanaljezi
Veysi Siber

BÖLÜM 4 51

Hemorajik Şoka Yaklaşım
Şeyda Gedikaslan

BÖLÜM 5 63

Kafa Travmalarına Yaklaşım
Cesareddin Dikmetaş

BÖLÜM 6 77

Beyin Hasarı olan Hastalarda Sedoanaljezi
Cesareddin Dikmetaş

BÖLÜM 7 83

Maksillofasial Travmalar
Salih Fettahoğlu & Süreyya Tuba Fettahoğlu & Mehmet Şerif Sevinç

BÖLÜM 8 87

Üst Hava Yolu Obstrüksiyonu: Etiyoloji, Tanı Ve Tedavi Yöntemleri
Arife Sezgin

BÖLÜM 9 101

Larengotrakeal Travmalar
Ayşe Duran

BÖLÜM 10 ..... *115*

Krikotrikotomi-Torakotomi
Aslıhan Onuralp &Yunus Emre Gülel & Dilek Atik

BÖLÜM 11 ..... *121*

Kafa Travmasında Görüntüleme Bulguları
Beril Cevizoğlu

BÖLÜM 12 ..... *135*

Toraks Travmalarında Kot Kırığı – Yelken Göğüs
Derya Balcı Köroğlu

BÖLÜM 13 ..... *141*

Travmatik Hemotoraks
Cumhur Murat Tulay

BÖLÜM 14 ..... *157*

Travmatik Akut Perikardiyal Tamponad
Oğuz Kılıç

BÖLÜM 15 ..... *163*

Özofagus Rüptürü
Ali Sağlık

BÖLÜM 16 ..... *185*

Travmatik Aort Yaralanmalarına Güncel Yaklaşım
Osman Yaşar Işıklı

BÖLÜM 17 ..... *199*

Travma Hastasında Toraks Görüntüleme
Ramazan Ünal

BÖLÜM 18 ..... *211*

Künt Batın Travmaları
Müge Yenigün

BÖLÜM 19 ..... *227*

Penetran Batın Travması
Medine Akkan Öz

BÖLÜM 20 239

Ateşli Silah Yaralanmaları Acil Servis Yönetimi
Hamza Enes Güçlü

BÖLÜM 21 249

Delici-Kesici Alet Yaralanmalar
Hasan Burak Kaya

BÖLÜM 22 271

Üriner Sistem Travmaları
Ufuk Yavuz

BÖLÜM 23 319

Gebe Travma Hastasına Yaklaşım
Ekim Sağlam Gürmen

BÖLÜM 24 329

Çocukluk Çağı Travmalı Hastaya Yaklaşım
Mehmet Uysal

BÖLÜM 25 343

Çocuk Travma Hastalarında Sıvı ve Elektrolit Resüsitasyonu
Aslıhan Onuralp & Dilek Atik

BÖLÜM 26 351

Geriatrik Travmalar
Burcu Sena Aydın & Dilek Atik

BÖLÜM 27 361

Travma Olgularındaki Hukuki Sorumluluklar
Melek Aktepe

BÖLÜM 28 369

Travmatik Spinal Yaralanmaları
Selda Özkavak

BÖLÜM 29 391

Spinal Travmalarda Görüntüleme Yöntemleri
Ertuğrul Ak & Mehmet Ali Avcı

BÖLÜM 30 411

Üst Extremite Kırık ve Çıkıkları
Mehmet Berk Eyinç

BÖLÜM 31 435

Humerus Cisim Kırıkları
Ziya Aygün

BÖLÜM 32 467

Ön Kol Kırıkları
Melike Menendi

BÖLÜM 33 479

Acil Serviste Pelvik Travma Yönetimi
Burcu Doğan & Emine Sarcan

BÖLÜM 34 499

Kalça Kırıkları, Femur Gövde Kırığı ve Distal Femur Kırığı
Şebnem Zeynep Eke Kurt

BÖLÜM 35 523

Tibia Plato Kırıkları
Kadirhan Kaya

BÖLÜM 36 539

El Yaralanmaları
Mikail Kuşdoğan

BÖLÜM 37 557

Tendon Yaralanmaları
Merve Altay

BÖLÜM 38 581

Rabdomiyoliz ve Crush Sendromu
Levent Albayrak

BÖLÜM 39 591

Akut Ekstremite Kompartman Sendromu
Emre Gökçen

BÖLÜM 40 607

Yağ Embolisine Yaklaşım
Gökhan Kırlar & Dilek Atik

BÖLÜM 41 617

Yanıklar ve Donma
Boran Polat & Hatice Şeyma Akça

BÖLÜM 42 631

Yara Kapama Yöntemleri ve Lokal Anestezikler
Serdar Özdemir

BÖLÜM 43 649

Ekstremite Travmalarına Radyolojik Yaklaşım
Mustafa Ümit Can Dölek

BÖLÜM 44 671

Penetran Göz Travması
Nevin Hande Dikel Gören

BÖLÜM 45 679

Künt Göz Travmaları
Hatice Ayhan Güler Bekircan

BÖLÜM 46 693

Orbita Kırıkları
Betül İşcan Er

BÖLÜM 47 705

Gözün Kimyasal Yaralanmaları
Gözde Karabay

BÖLÜM 48 717

Gözde Yabancı Cisim
Onur Karabay

BÖLÜM 49 735

Travmaya Metabolik Nöroendokrin Cevap
Bülent Işık & Fatma Sare Karaca

Kitabımıza katkı sağlayan meslektaşımız,
Cumhur Murat Tulay'ı rahmetle anıyoruz.



Multitravmalı Hastaya Yaklaşım

Dilek Atik[1]

[1] Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Acil Tıp A.B.D
Orcid: 0000-0002-3270-8711

Giriş:

Acil servisler hastaların 24 saat tanı ve tedavi hizmeti aldığı birimler olmak ile beraber her türlü ani gelişen sağlık problemlerine belli bir disiplin ve hızla cevap verip yöneten dinamik alanlardır. Travma bu ani gelişen sağlık problemlerinin en başta gelen bir nedenidir. 2023 yılı Sosyal Sigortalar Kurumu istatistiklerine göre 681401 çalışan iş kazası geçirmiş ve bu kişilerden 1966 kişi ölmüştür. 2023 yılı Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2023 yılında karayollarında 1 milyon 314 bin 136 adet trafik kazası meydana gelmiştir. Bu kazaların 235bin 71 adedi ise ölümlü yaralanmalı trafik kazasıdır. Bu ölümlü yaralanmalı trafik kazaları sonucunda 2 bin 984 kişi olay yerinde, 3 bin 564 kişi ise yaralanıp sağlık kuruluşlarına sevk edildikten sonra kazanın sebep ve tesiriyle 30 gün içinde hayatını kaybetti. Karayolu trafik kazalarında 2023 yılında bir günde ortalama 644 ölümlü yaralanmalı kaza, 18 ölüm ve 961 yaralanma meydana geldi. Bu birkaç istatistiki veriler ışığında travma önemli bir acil servis başvurusu nedeni olduğu anlaşılmaktadır. Bu kapsamda multi travma hastasını acil serviste değerlendirirken hızlı, belli bir disiplin altında yapılmalıdır ki hastaların sağ kalım olaşılıkları arttırılsın.

Multi travma Hastalarını Değerlendirme ve Yönetim:

Multi travma hastalarının değerlendirilmesi ve yönetiminde aslında ilk basamak çalışılan kurumunun imkanlarının bilinmesi bu kapsamda hangi hastaların ilgili kurumda tanı ve tedavisi planlanabileceği, hangi hastaların ilk müdahalelerinin yapılıp sevk edileceği önceden belirlenmesi önem arz etmektedir.Bu kapsamda diğer sağlık kurumları ile önceden iletişim geçilmesi ve uygun protokollerin oluşturulması hastaların tanı ve tedavisinin gecikmesini önleyecektir.

Hastaların değerlendirme ve yönetimin ikinci önemli basamağı ise olay yeri triajı ve acil servis triajıdır. Bu ayrı bir konu olup burada anlatılmayacaktır.

Üçüncü önemli bir basamak ise olay yeri ekibinden en geniş çaplı bilgi 112 acil çağrı merkezi tarafından alınıp acil servise bilgiler iletilmelidir. Bu bilgiler ışığında acil servis hazırlığını yapmalıdır.

Acil Serviste Hazırlık:

112 acil çağrı merkezinden gelen bilgiler doğrultusunda acil servis hazırlanmalıdır. Acil servisin resüsitasyon odası kontrol edilmelidir. Hava yolu yönetimi için kullanılacak olan airwaylar, oksijen kaynakları, entübasyon tüpleri, laringoskop gibi aletlerin çalışıp çalışmadığı kontrol edilmedir. Beraberinde ısıtılmış intravenöz sıvılar hazırda tutulmalıdır. Sağlık kurumunun kan merkezi gerekli olabilecek kan transfüzyonu için hazırlıklı hale getirilmelidir. Beraberinde sağlık kurumunun labratuvar tetkikleri ve görüntüleme tetkikleri için ilgili birimlerin hazır olması için bilgi verilmelidir.

Multi travma hastası geldiğinde hasta ile ilgilenecek hekim tarafından yardımcı sağlık personeline görev tarafından yardımcı tarafından yardımcı önce yapılmalıdır.

İlk değerlendirme ve Senkronize Resüsitasyon:

Multitravma hastası 112 ekibinden devir alınırken hem hastanın değerlendirmesi hem de senkronize resüsitasyonu yapılmalıdır. Hastanın değerlendirmesinde sistematik bir şekilde yapılması hayati yaralanmaları değerlendirme açsından önemlidir. Daha önce yapılmış olan iş bölümü ile senkronize resüsitasyonu da başlar. Beraberinde 112 sağlık ekiplerinden hasta ve olay yeri hakkında ve hastaya trasnfer sırasında yapılan tedaviler hakkında bilgiler de alınır.

Multitravma hastasının değerlendirmesinde ABCDE şeklindeki bir algoritma hastanın hayati yaralanmasını değerlendirmesinde faydalı ve önemlidir. Bu değerlendirme:

A(Airway):Servikal stabilizasyonla birlikte havayolunu değerlendirme ve yönetimi

B(Breathing): Solunum ve ventilasyonu değerlendirme ve yönetme

C(Circulation):Dolaşımın değerlendirilmesi ve yönetimi

D(Disability):Nörolojik Değerlendirme

E(Exposure /Environment):Soyma ve Çevre kontrolü

Aslında klinisyen hasta ilk geldiğinde hastaya adını, soyadını ve olayı sorduğunda A,B,C,D'yi hızlı bir şekilde değerlendirmiş olur. Bu sorulara cevap verdiğinde hava yolunun açık olduğu, solunumun düzgün olduğu ve bilinç düzeyininde anlamlı bir azalma olmadığı böylelikle anlaşılmış olur fakat bu sorulara cevapta hata varsa A,B,C,D basamakları için bir sorun vardır ve acil olarak değerlendirilip yönetilmelidir.

Unutulmaması gereken husus ise birincil değerlendirmede hastanın fizyolojisini etkileyen öncelikli bir sıraya göre belirlenir ve tedavi edilir çünkü ilk başta belirli bir anatomik bir yaralanma belirlemek mümkün olmayabilir. Örnek verirsek hava yolu tehlikesi bir kafa travmasına, şoka neden olan bir yaralanmaya veya hava yolunun doğrudan fiziksel travmasına bağlı olabilir ama hava yolunun ilk değerlendirmesinde oksijen verme, hava yolunu açma ve güvenliğini sağlama, aspirasyon gibi uygulamaları içerir.

A(AİRWAY)Servikal Stabilizasyon Eşliğinde Havayolu Yönetimi

Travma hastalarının ilk değerlendirilmesinde hava yolu açıklığını değerlendirmek ve hava yolu açıklığını sağlamak hayatı önem sağlamaktadır. Hava yolu açıklığını sağlarken hava yolunu tıkayabilecek kan pıhtısı, kemik parçası vb uzaklaştırmak, aspire etmek gerekmektedir. Unutulmamalıdır hastanın hava yolu açıklığı sağlanırken aynı zamanda servikal immobilizasyona devam edilmelidir.

Eğer hasta size bilinçli bir şekilde cevap veriyorsa havayolunda acil müdahale gerektirecek bir durum olmadığı düşünülebilir fakat belli aralıklarla hastanın tekrar değerlendirilmesi uygun olacaktır. Bununla beraber bilinç düzeyi değişmiş veya glaskow koma skalası 8 veya altında olan kafa travmalı hastalarda ileri hava yolu yöntemleri(entübasyon, LMA vb) uygulanması gerekir. Bu konu havayolu yönetimi konusunda daha ayrıntılı anlatılacaktır.

Başlangıçta hasta geldiğinde basit çene itme ve çene kaldırma yöntemi ile hava yolu açıklığı sağlanabilir. Beraberine hastaya oksijen verilmesi unutulmamalıdır. Hastada görülen yabancı cisimleri temizlemek önemlidir ve eğer hastada öğürme refleksi yoksa orofarengeal airway kullanabilir. Fakat maksillofasial ve kafa travması olan hastada nasofrarengeal airway kullanılması kontrendikedir. Hastanın hava yolu bütünlüğünü koruyamayacağı düşünülüyorsa ileri hava yolu teknikleri ile hava yolu güvenliği sağlanması gerekmektedir.

Tek başın nörolojik muayene servikal travmayı dışlamaz ve bu yüzden servikal stabilitasyon şarttır. İleri hava yolu işlemi için servikal color çıkarılır ve boyun stabilizasyonu bir ekip üyesi tarafından yapılır.



Şekil 1: ileri hava yolu uygulaması yapılırken servikal stabilizasyon (atls 10)

Sık sık havav yolu kontrolü yapılması hava yolu sorunun erken tanınması müdahale edilmesi için önemlidir. Beraberinde ileri hava yolu uygulaması yapılamıyorsa cerrahi hava yolu tetnikleri de uygulanabilir.

B(BREATHİNG) Solunum ve Ventilasyonu Değerlendirme,Yönetme

Unutulmaması gereken nokta hava yolu açıklığının sağlanması solunum işlemi için yeterli değildir. Akciğer,solunum yolları, göğüs duvarı ve diaframın işlevinin de yeterli olması gerekir ve bu yüzden klinisyen bu basamakta solunum ve ventilasyonu için gerekli tüm sistemi hızlıca değerlendirmesi yapıp tedavisini yapmalıdır.

Juguler venöz distansiyon, trekea pozisyonu,göğüs duvarını yeterli şekilde değerlendirmek için boyun ve göğüs duvarının üzerindeki kıyafetler çıkarılmalıdır. Akciğer oskultasyonu ve göğüs duvarı plapasyonu yapılmalıdır. İnspeksiyon ve palpasyon ventilasyonu tehlikeye sokabilecek göğüs duvarı yaralanmaları tespit edebilir. Toraksın perküsyonu faydalı olabilir ama sesli bir resüsistasyon ortamında yapılması kısıtlıdır.

Ventilasyonu akut olarak ve önemli bir şekilde bozan yaralanmalar tansiyon pnömotoraks, Masif hemotoraks, açık pnömotoraks, trakeal ve bronşial yaralanmalar bulunur. Bu yaralanamaların birincil muayenede tespit edilmesi ve etkili ventilasyon sağlanması için acil müdahale yapılması gerekmektedir. Tansiyon pnömotoraks ventilasyonu ve dolaşımı önemli ölçüde ve akut bir şekilde tehlikeye attığında tansiyon pnömotoraks şüphelenildiğinde göğüs dekompresyonu hemen yapılmalıdır. Unutulmamalıdır ki görütüleme yöntemleri ile tansiyon pnömotoraks tanısı konulması geç tanı konmasıdır ve hastanın hayatını tehlikeye sokar.

Her yaralı hastaya havayolu yönetimi sırasında oksijen verilmesi uygun olur. Hasta entübe entübe edilmemişse basit oksijen maskesi ile oksijen verilmesi optimum oksijeniasyon için yeterli olur. Puls oksimetre ile yeterli oksijenizasyonu değerlendirme için uygun olacaktır. Basit pnömotoraks, kırık kaburgalar, yelken göğüs ve pulmoner kontüzyon ventilasyonu bir dereceye kadar daha az tehlikeye atar ve genellikle ikinci muayene sırasında tespit edilir. Unutulmamalıdır ki basit pnömotoraksı olan hasta entübe edildiğinde göğüs kompresyonu sağlanmazsa pozitif basınç ventilasyon tansiyon pnömotoraksa neden olabilir.

Hava yolu yönetimi ve ventilasyon kitabın diğer bölümlerinde ayrıntılı anlatılacaktır.

C (Circulation) Dolaşımın Değerlendirlmesi ve Yönetimi

Travma hastalarında dolaşım bozukluğu çeşitli yaralanmalardan dolayı olabilir. Kan volumu, kalp debisi ve kanama dikkate alınması gereken hususlardır.

Kan volumu ve Kalp Debisi

Kanama travma hastalarında önlenebilen ölüm nedenlerinin en önde gelen sebebidir. Bu nedenle kanamayı tespit etmek, hızla kontrol altına almak ve resüsitasyonuna bir an önce başlamak hayati önem teşkil eder. Tansiyon pnömotoraksı şokun bir nedeni olarak dışladıktan sonra aksi ispatlanana kadar hipotansiyonun nedeni kan kaybına bağlı olduğu düşünmek gerekmektedir.

Multitravmalı hastanın hemodinamik durumunun hızlı ve doğru şekilde değerlenidirilmesi önemlidir. Hastanın klinik durumunu saniyeler içinde bilgi veren klinik bulgular bilinç düzeyi,cilt perfüzyonu ve nabızdır:

Bilinç düzeyi: Dolaşımdaki kan volumu azaldıkça serebral perfüzyon bozulur ve bu da bilinç düzeyinde değişikliğe neden olur.

Cilt Perfüzyonu: Multitravmalı hipovolemik hastaların değerlendirilmesinde yardımcı olur. Özellikle yüz ve ekstremitede pembe bir cilde sahip bir hastada nadiren kritik bir hipovolemi görülür. Tersine kül rengi, gri yüz cildi ve soluk ekstremiteler hipovolemisi olan hastada görülür.

Nabız: Hızlı, zayıf, ince nabız tipik olarak hipovoleminin bir işaretidir. Santral nabızlar (karotis, femoral) kalite, düzenlilik ve hızz açısından bilateral değerlendirilmelidir. Lokal nedenlere bağlı olmayan santral nabız alınamaması acil resüsitasyon endikasyonu olduğu unutulmamalıdır.

Kanama:

Kanamanın kaynağı görünen (dış) görünmeyen(iç) kanama şeklinde olur. Görünen kanamalar ilk değerlendirimde tespit edilir ve kanama kontrolü yapılır. Görünen kanamalarda ilk olarak kanama alanına kompresyon yapılır. Kompresyona rağmen kanama durmuyorsa turnike uygulanır. Turnike uygulamasının tek kemiklere yapılması gerektiği ve organ ve doku iskemisi yapabileceği unutulmamalıdır. Beraberinde turnike yapılma saati belritilmeli ve belli aralıklarla turnikenin geveşetilmesi gerektiği akılda tutulmalıdır. Kanayan yere kör klempleme sinirlere ve damarlara zarar vereibilir.

Görünmeyen (iç) kanamalarda başlıca bölgeler göğüs, karın, retroperiton, pelvis ve uzun kemiklerdir. Bu kanamaların kaynağı fiziksel muayene ve görünütüleme (akciğer grafisi, pelvis grafisi, FAST Ultrasonografi ,Derin peritoneal lavaj (DPL)) ile belirlenir. Bu kanamaların acil tedavisi göğüs dekopmresyonu, pelvik bandaj,ekstremite atellerini içerir. Kesin tedavisi cerrahi ve girişimsel radyolojik tedavi ve pelvik ve uzun kemik stabiliziasyonu ile gerçekleşir. Bu kapsamda sağlık kurumunun imkanları doğrultusunda cerrahi veya transfer işlemleri hızlıca gerçekleştirilmelidir.

Kanama kontrolü ile intravasküler hacmin değiştirilmesi ile birlikte yapılmalıdır. Vasküler yol açılmalıdır. Tipik olarak iki büyük çaplı intravenöz damar yolu açılmalıdır. Beraberinde doğurganlık çağındaki tüm kadınlar için gebelik testi ,kan grubu, cross match, temel hematolojik ve biykimyasal testler için kan örneği alınmalıdır. Şokun varlığını ve derecesini belirlemek için kan gazları ve/veya laktat tetkiki de alınmalıdır. Eğer periferik damar yolu açılamıyorsa klinisyenin becerisi ve sağlık kurumunun imkanları dorultusunda intraosseoz yol, santral katateter veya cut down ile sıvı resüsitasyonu için yol açılır.

Multi travmaya bağlı yaralanmalarda şok çoğunlukla hipovolemiye bağlıdır. Bu yüzden kristaloitlerle intrvenöz sıvı tedavisi başlanması gerekir. Tüm intravenöz sıvılar sıcak bir ortamda (37°C ile 40°C) saklanarak veya sıvı ısıtma cihazlarıyla ısıtılarak kullanılmalıdır. Yetişkin bir hastada uygun bir yanıt elde etmek için 1000 ml izotonik solüsyon bonusu yeterlidir.Bir hasta ilk kristaloid bolusu tedavisine yanıt vermiyorsa, kan transfüzyonu yapılmalıdır. Sıvılar dikkatli verilmelidir çünkü kanama kontorülünden önce agresif sıvı resüsitasyonunun morbilite ve mortaliteyi arrtırdığı bilinmektedir.

Ağır yaralı travma hastalarda koagülopati riskinin resüsitatif tedavilerle daha da arttığı tespit edilmiştir. Bu durumu kanama ve resiüsitatif sıvı tedavisi döngüsü oluşturur. Bu durum önceden planlanmış masif kan transfüzyonu protokolü ile azaltılabilir.

Avrupa ve Amerika askeri çalışmaları traneksamik asit tedavisi yaralanmadan sonra ilk üçsaat içinde uygulandığında hayatta kalma oranını arttırdığını göstermiştir. Olay yerinde traneksamik asit bolus verildiğinde, idame infüzyonu hastanede 8 saat boyunca verilir.

D(Disability):Nörolojik Değerlendirme

Hızlı bir nörolojik muayene, bilinç düzeyi,pupil boyutunu ve refleksi, laterizasyonun tespiti ve spinal yaralanma ve seviyesi tespitini kapsar.

Glaskow koma Skalası bilinç düzeyini belirlemede hızlı, basit ve objektif bir yöntemdir. Bir hastanın bilinç düzeyindeki azalma serebral oksijenasyon ve/veya perfüzyonun azaldığının bşr göstergesi olduğu gibi doğrudan serebral yaralanmanın göstergesi de olur.

Travma hastasının değişen bilinç düzeyi varsa hastanın oksijenasyon, vetilasyon, perfezyon durumunun derhal yeniden değerlendirilmesi gerekir. Hipoglisemi, alkol alımı, narkotikler ve diğer ilaçlar da hastanın bilinç düzeyini değiştirir. Unutulmamalıdır ki aksi kanıtlanana kadar bilinç düzeyi değişiklikleri santral sinir sistemi yaralanmasına bağlı olduğunu düşünmek gerekir. Alkol veya narkotik ilaç etkisinde olan hastalarda da travmatik beyin hasarı olabilir.

Birincil beyin hasarı travmanın yapısal olarak beyni etkilemesi sonucu meydana gelir. Yetertli oksijenasyon ve perfüzyon ile ikincil beyin hasarını önlemek birincil değerlendirmenin temelini oluşturur. Unutulmaması gereken önemli bir nokta beyin hasarının belirtileri ilk musayene olmamayabilir veya silik olabilir bu yüzden bilinç muayenesinin tekrarlanması çok önemlidir.

Beyin hasarı tespit edildiğinde yine kurumun imkanları doğrultusunda beyin cerrahi konsültasyonu veya hızlıca ilgili imkanların olduğu kuruma sevki yapılmalıdır.

E(Exposure /Environment):Soyma ve Çevre kontrolü

Birincil değerlendirme sırasında kapsamlı bir muayeneyi ve değerlendirmeyi kolaylaştıurmak için hastanı giysilerini çıkarmak gerekir. Hastayı değerlendirmeyi tamamladıktan sonra hastada hipotermi oluşmasını önlemek için hastayı uygun bir şekilde örtmek gerekir. İntravenöz sıvıları ısıtılarak vermek gerekir.

Hipotermi travma hastası geldiğinde olabileceği gibi acil serviste hastanın üstü açıksa veya oda ısısında ıntravenöz sıvı verilmişse ya da soğuk şekilde kan trasnfüzyonu yapılmışsa da meydana gelebilir. Hipotermi travma hastası için önemli bir komplikasyon olup acil ve agrasif önlem alınmalıdır. Hipotermiyi önlemek için resüsitasyon odasının ısısı arttırılması gerekir. Kristaloid sıvıların 39°C ye ısıtmak için yüksek akışlı bir sıvı ısıtıcı kullanılmalıdır. Sıvı ısıtıcı olmadığında mikrodalga kullanılabilir ama kan ürünleri için mikrodalga kullanılmamalıdır.

Birincil Değerlendirmede Ek İşlemler

Birincil değerlendirmede moniterizayon, pulse oksimetre, karbondioksidin moniterizasyonu, ventilasyon hızının değerlendirilmesi,arterial kan gazı ölçümü yardımcı ek işlemlerdir. Bunun ile beraber idrar çıkışını takip etmek ve hematüri değerlendirmek için idrar sondası takılması, nazagoastrik takılması önemlidir. Diğer yararlı testler kan laktat seviyesi, xray (akciğer ve pelvis) e-FAST ultrasonografi ve Derin peritoneal Lavaj (DPL) de yer alır.

Unutulmamalıdır ki nabız, tansiyon, solunum sayısı, vücut sıcaklığı ve idrar çıkışı önemli fizyolojik parametreler olup birincil bakı sırasında en kısa zamanda elde edlimeli ve belli aralıklara tekrarlanmalıdır.

EKG Moniterizasyonu

Tüm travma hastalarında EKG moniterzasyonun önemli olduğu unutulmamalıdır. Açıklanamayan taşikardi, atriyal fibrilasyon, erken ventriküler kasılmalar ve ST segment değişiklikleri dahil olmak üzere disritmiler künt kalp yaralanmasına işaret edebilir. Bradikardi, anormal iletim ve erken atımlar mevcut olduğunda, hipoksi ve hipoperfüzyondan hemen şüphelenilmelidir. Hipotermi de disritmilere neden olacağı unutulmamalıdır.

Pulse Oksimetre

Travma hastalarında pulse oksimetre oksijenasyonun izlenmesi için değerli bir yardımcıdır.Önemili bir nokta pulse oksimetresi oksijenin veya karbondioksitin kısmi basıncını ölçmez bu yüzden en kısa zamanda kan gazı ile korelasyon sağlanmalıdır. Kan gazı vwe pulse oksimetre arasınmda bir tutarsızlık varsı iki tetkikten biri hatalıdır.

***Solunum Sayısı,* Kapnografi, Aterial Kan Gazları**

Solunum sayısı kaopnografi , arterial kan gazları travma hastalarının solunumlarnın yeterliliğini değerklendirmede kullanılır. Hastanın ventiilasyonu en tidal CO2 seviyeleri kullanılarak takip edilebilir. Endotrekeal tüpler hasta hareket ettirildiğinde yerinden çıkabileceğinden kapnografi entübasyon tüpünün yerini doğrulamada kullanılabilir. Fakat unutulmaması gereken durum ise kapnografi tüpün trakeadaki doğru pozisyonu hakkında bilgi vermez. End tidal CO2 hipoventilasyonu ve hiperventilasyonu önlemek için de kullanılabilir. End Tidalm CO2 kalp debisini yansıtır ve CPR Sırasında geri dönüşü tahmin etmek için kullanılır. Bilinmelidir ki travma hastalarında kan gazı şoku gösterdiği gibi bu yönelik tedaviye yanıtı da gösterir.

Mesane sondası ve Nazogastrik Sonda

Mesane sondası ve nazogastrik sonda uygulaması birincil değerlendirme sırasında veya hemen sonrasında yapılmsalıdır.

Mesane sonda Uygulaması

İdrar çıkışı hastanın volüme durumunu değerlendirmek için iyi bir göstergedir ve pböbrek perfüzyonunu yansıtır. İdrar çıkışının değerlendirmek için mesane sonadası takılır. Önemli bir not: Üretra yaralanması olan hastalarda mesane sondası uygulanması kontrendikedir. Bu yüzden üretra meatusunda kan olması,i perineal ekimoz olması durumunnda üretral yaralanma düşünülmeli ve mesane sondası takılmamalıdır.Üretra yarlaanması dülünüldüğünde mesane sonmdası uygulaması öncesi retrograd üretrogram yapılıp üretra bütünlüğü doğrulanmalıdır.

Nazogastrimk Sonda Uygulanması

Gastrik dilatasoynu azaltmak, aspirasyon riskini azaltmak ve travmadan kaynaklı üst gastronitestinal kanamayı kontrol etmek için takılmalıdır. Mide dekompresyonu aspirasyon riskini azaltır ama tamamen ortadan kaldırmaz. Kalın ve yarı katı içerikler tüpten geri dönmez ve tüpün yerleştirilmesi kusmaya neden olabilir. Gastrik içerikte kan tespit ediklmesi travmaya bağlı kan yutulması, travmatik nazogastrik uygulanması ve gerçek üst gis yaralanması bağlı olabilir. Kribrifom plakanın kırığı biliniyorsa veya şüpheleniyorsa intrakranial geçişi önlemek için nazogastirk oral

yoldan takılmalıdır. Bu kapsamda bir kafa ve yüz bölgesi travmalarında ilk değerlendirmede nazaogastrik sonda oragastrik şekilde takılmalıdır.

XRay ve Diğer tanısal Tetkikler

XRay çekimi birincil değerlendirilmesinde kullanılabilir. Fakat Xray tetkiki yapılrıken hastanın resüsitasyonunu engellememeli ve beraberinde sağlık kurumunun kapasitesi nedeniyle transfer gerekecekse transferini engellememelidir. Xray grafisi resistasyon üntesinde çekilmelidir. Anterioposterior (AP) Akciğer grafisi ve pelvsi grafisi resüsistasyon üntesinde hastanın resüistasyona rehberlik edebilecek bilgiler sağlayabilir. Akciğer grafisi tedavisi veya yaşamı tehdit edenb patolojileri gösterebilir. Pelvis grafisi kan transfüzyon ihtayacı olabilecek pelvis kırıklarını gösterilebilir. Beraberinde gebe hastalarda bu grafilerden çekinmeye gerek yoktur.

Fast USG, e-Fast USG, DPL intraabdominal kan, pnömotoraks, hemotoraksı göstermede faydalıdır. Kullanımlar klinisyenin becerisine bağlı olduğu unutulmamalıdır. DPL hamile olan ve daha önce intraabdominal operasyon geçirenlerde ve obez hastalarda yapılması zordur.

TRANSFER

Unutulmaması gereken en önemli nokta değerlendirmeyi yapan hekim hastanenin kapasitesi doğrultusunda hastanın transferi edilip edilmeyeceğini hakkındaki bilgiyi birincil değerlendirme sırasında elde eder. Hastanın resüsitasyonu ve ek işlemleri devam ederken ekip liderinin talimatıyla hastane idaresi sevk işlemini başlatır. Sevk eden doktor ile hastayı kabul hekim arasında iletişim sağlanmalı ve hasta hakkında bilgilendirme yapılmalıdır.

Özel Gruplar

Çocuklar, hamile kadınlar, yaşlı yetişkinler, obez hastalar ve sporcular travma hastalarında özel grupları oluştururlar. Temel travma yaklaşımı bu gruplarda aynı olsa da farklı fizyolojik tepkiler, özel anatomik durumlar mevcuttur.

Pediatrik hastalar kendine has fizyolojisi ve anatomisi vardır. Kan, sıvı ve ilaç çocuğun büyüklüğüne gelişir. Ayrıca yaralanma şekilleri, ısı kaybı ve derecesi hızı da farklıdır. Ve unutulmaması gereken en önemli nokta çocuklarda bol miktarda fizyolojik rezerve mevcut olduğu için genellikle şiddetli hacim kaybından sonra bile hipovolemi gelişmez ve fizyolojik bozulma meydana geldiğinde ani olur ve felaketle sonuçlanır.Pediatrik travma ayrı bir konu başlığında ayrıntılı şekilde anlatılacaktır.

Gebeliğin anatomik ve fizyolojik değişiklikleri hastanın travmaya verdiği yanıtı değiştirebilir. Gebeliğin erken tanınması, karın plapasyonunda gebe rahim tespit edilmesi, gebe olma yaşında olan tüm kadınlardan gebelik testi yapılması ve erken

fetal değerlendirme fetüsün ve annenin hayatta kalması için önemlidir. Gebe hastaya yaklaşım bir konu olarak daha ayrıntılı anlatılacaktır.

Kardiyovasküler hastalıklar ve kanser yaşlı hastalarda önemli bir ölüm nedenleri olsa da travma da bu hastalarda giderek artan ölüm nedenidir. Yaşlı hastaların ek hastalıkları ve kullandıkları ilaçlar travmaya yanıttı değerlendirmede yanıltıcı olabilir ve geç ve yetersiz resüsitasyona neden olabilir. Unutulmaması gereken ise uygun resüsitasyona bu hasta grubu iyi yanıt verir. Yaşlı hastalarda travmaya yaklaşım ayrı bir konu olarak anlatılacaktır.

Obez hastalar travma açısından zorluk oluştururlar. Anatomileri nedeniyle entübasyon gibi girişimler zor ve tehlikeli olabilir. Görüntüleme tetkikleri zor yapılabilir. Ek kalp hastalıkları nedeniyle sıvı tedavileri alta yatan hastalıklarını kötüye götürebilir.

Sporcuların mükemmel kondisyonları nedeniyle taşikardi takipne gibi erken şok bulguları göstermeye bilir. Ayrıca düşük sistolik ve diastolik kan basınçlarına sahip olabilirler.

İKİNCİL DEĞERLENDİRME

Öncelikle birincil değerlendirme bitmeden hastanın resüsitasyonu çabaları bitmeden ve hastanın iyileşme belirtileri göstermeden ikincil değerlendirmeye geçilemez.

İkincil değerlendirme bir travma hastasının baştan aşağı hastanın tekrar ve detaylı değerlendirmesini içerir. Bu ikinci değerlendirmenin içinde hayatı değerlerin değerlendirmesi, öykü de mevcuttur. Vücudun her bölgesi ayrıntılı inelenir. İlk değerlendirmede fark edilmemiş veya bilinci kapalı hastada hayati önemi fark edilememiş yaraları bulmayı kapsar.

Olayın Öyküsü ve Hastanın Özgeçmişi

Her tıbbı muayenede olduğu gibi özgeçmiş ve olayın oluş şekli önemlidir. Travma hastasından bu bilgileri alamak güç olabileceği için sağlık kurumuna sevki yapan sağlık görevlisi, ve hasta yakınlarından temin edilir. Alınan bilgilerde hastanın alerjileri, kullandığı ilaçlar ve tıbbı cihazlar, geçirmiş olduğu hastalıklar ve kadınsa gebelik, son yediği yemeğin saati, travmanın şekli ve mekanizması ve çevre sorgulanmalıdır.

Hastanın durumu yaralanmanın meaknızmasından etkileneceği için yaralanma mekanızmasının blinmesi önem arz ettiği unutulmamalıdır. Yaralanma kalıpları yaş grubu ve aktivitelerden de etkilenir.

Yaralanmalar biyomekaniksel olarak künt ve penetral yaralanmalar olarak ayrılır ve bununlla beraber termal yaralanmalar ve tehlikeli ortamlar yaralanmaları da mevcuttur.

Künt Travmalar

Künt travma genellikle otomobil çarpışmaları,düşmeler, çarpmalar,ulaşım, eğlence mesleklerle ilgili diğer yaralanmalardan kaynaklanır. Ayrıca kişiler arası şiddetten de kaynaklanır.

Otomobil çarpmaları hakkında edinilmesi gereken önemli bilgiler arasında emniyet kemeri kullanılımı, direksiyon simiti deformasyonu, hava yastuğunın varlığı ve açılması, darbe yönü, yolcu bölmesinde bozulma, otomobile verilen hasar, hastanın araçtaki pozisyonu yer alır. Araçtan fırlama ciddi yaralanma olasılığını arttırır.

Penetran Yaralanmalar

Penetran travmalarda yaranın türünü ve hasta yönetimini belirleyen faktörler; yaralanan vücut bölgesi, penetran nesnenin yolundaki organlar ve merminin hızı yer alır. Ateşli silah silajh kurbanlarında merminin hızı, kalibresi, varsayılan yol ve silahtan yaraya olan mesafe yaralanmanın kapsamı hakkında önemli ipucu verir.

Termal Yaralanmalar

Yanıklar tek başına veya künt veya penetran yaralanmayla birlikte olabilir. Solunum yolu yanıkları ve karbonmonoksit ehirlenmesi görülebileceği unutulmamalıdır. Yanık yarlanaması sorgulanmasında plasitk ve kimysal maddelerin yanması ve toksissitesi de unutulmamalıdır.

Isı kaybına yönelik yeterli önlem alınmazsa akut veya kronik hipotermi lokal veya genel soğuk yaralanmalarına neden olur. Islak giyişiler, aktivite azalması, ve/veya alkol ve uyuşturucularını neden olduğu vazaodilatasyon hastanın ısıyı koruma yeteniğini tehlikeye atar ve ısı kaybına neden olur. Bu bağlamda yeterli önlemler alınmalı hastya hakkında bu ısı kayıpları hastane öncesi sağlık görevlilerinden öğrenilmelidir.

Tehlikeli Ortamlar

Kimyasallar, toksinlere ve radyasyona maruz kalma geçmişinin öğrenilmesi önemlidir. Birincisi bu tür yaralanmalar çeşitli pulmoner, kardiyak ve iç organ yaralanması oluşturabilir. İkincisi ise sağlık görevlilerinin hayatının tehlikeye atabilir. Bu yüzden tehlikeli ortam bilgisinin önceden alınması sağlık görevlilerinin kendi sağlıkları için tedbir almaları ve hastanın olası hastalıklarının tedavisini önceden planlaması sağlar.

Fizik Muayene:

İkincil değerlendirmede fizik muayene sıralaması; baş, maksillofasiyal yapılar, servikal omurga ve boyun, göğüs, karın ve pelvis, perine/rektum/vajina, kas-iskelet sistemi, ve nörolojik sistem şeklinde olur.

Baş

İkincil muayenede tüm önemli nörolojik yaralanmaları belirlemek için baş muayenesi ile başlar. Tüm kafa derisi ve baş, yırtıklar, yaralar, kesiler, kırıklar, çürükler açısından değerlendirilir.

Baş muayenesinde önemli bir nokta gözlerdir. Göz çevresindeki ödem derinlemesine muayeneyi ileride engelleyeceği için en kısa zamanda yapılmalıdır. Göz muayenesinde görme keskinliği, göz bebeği boyutu, konjonktiva ve/veya fundus kanaması, penetran yaralanma, kontakt lensler (ödem oluşmadan önce çıkarın),lens çıkığı, oküler sıkışma değerlendirilmelidir.

Maksillofasial yapılar

Yüz muayenesi, tüm kemik yapıların palpasyonunu, oklüzyonun değerlendirilmesini, intraoral muayeneyi ve yumuşak dokuların değerlendirilmesini içermelidir.

Hava yolu tıkanıklığı veya majör kanama ile ilişkili olmayan maksillofasiyal travma, yalnızca hasta stabilize edildikten ve yaşamı tehdit eden yaralanmalar yönetildikten sonra tedavi edilmelidir.

Önemli not tüm fasial travmalarda kafa tabanı kırığı (özellikler cribiriform plate kırığı) ekarte edilene kadar nazogastrik sonda burundan takılmaz. Oral yollandan yapılabilir. Kafa taban kırığı ekarte edildikten sonra nazal yol tercih edilebilir.

Servikal omurgalar ve boyun

Baş ve maksillofasial travması olan tüm haNörolojik

defisit olmaması servikal omurgada yaralanmayı dışlamaz ve servikal omurganın değerlendirilmesi tamamlanana kadar böyle bir yaralanma varsayılmalıdır.stalarda servikal omurga travması olduğu düşünülmeli ve boyun kısıtlanmalıdır. Daha ayrıntılı olarak başka bir bölümde servikal omurga travmalarında anlatılacaktır.

Boyun muayenesi, inspeksiyon, palpasyon ve oskültasyonu içerir. Servikal omurga hassasiyeti, subkutan amfizem, trakeal sapma ve laringeal kırık detaylı bir muayenede keşfedilebilir. Karotis arterleri palpe edilmeli ve üfürümler için oskültasyon yapılmalıdır. Olası yaralanmanın yaygın bir işareti emniyet kemeri izidir. Çoğu majör servikal vasküler yaralanma penetran yaralanmanın sonucudur; ancak, boyuna künt kuvvet veya omuz emniyet kemeri kısıtlamasından kaynaklanan çekme yaralanması intimal bozulmaya, diseksiyona ve tromboza neden olabilir.

Künt karotis yaralanması koma ile veya nörolojik bulgu olmadan ortaya çıkabilir. Yaralanma mekanizması bu olasılığı önerdiğinde majör servikal vasküler yaralanma olasılığını dışlamak için BT anjiyografi, anjiyografi veya dupleks ultrasonografi gerekebilir. Potansiyel olarak dengesiz bir servikal omurga yaralanmasının korunması, kask takan hastalar için zorunludur ve kask çıkarılırken boyunun hareket etmemesine aşırı dikkat gösterilmelidir. Boyuna nüfuz eden yaralanmalar potansiyel olarak birkaç organ sistemine zarar verebilir. Platisma'dan geçen yaralar elle araştırılmamalı, aletlerle sondalanmamalı veya bu tür yaralanmaları yönetmek için eğitim almamış acil servisteki kişiler tarafından tedavi edilmemelidir. Bunların değerlendirilmesi ve yönetimi için cerrahi konsültasyon endikedir. Aktif arteriyel kanama, genişleyen hematom, arteriyel üfürüm veya hava yolu tehlikesi bulgusu genellikle cerrahi değerlendirme gerektirir. Üst ekstremitede açıklanamayan veya izole felç servikal sinir kökü yaralanması şüphesini uyandırmalı ve doğru bir şekilde belgelenmelidir.

Göğüs

Göğüsün hem ön hem de arka kısmının inspeksiyonu, açık pnömotoraks ve büyük flail bölümleri gibi durumları belirleyebilir. Göğüs duvarının tam bir değerlendirmesi,klavikula, kostalar ve sternum dahil olmak üzere tüm göğüs kafesinin palpasyonunu gerektirir. Sternum kırılmışsa veya kostokondral ayrılmalar varsa sternum basıncı ağrılı olabilir. Göğüs duvarının kontüzyonları ve hematomları gizli yaralanma olasılığına karşı doktoru yönlendirici olacaktır. Önemli göğüs yaralanması ağrı, dispne ve hipoksi ile kendini gösterebilir. Değerlendirme inspeksiyon, palpasyonu, oskültasyonu ve perküsyonu ve bir göğüs röntgenini içerir. Oskültasyon, pnömotoraks için ön göğüs duvarının üst kısmında ve hemotoraks için arka tabanlarda yapılır. Gürültülü bir ortamda oskültasyon bulgularının değerlendirilmesi zor olsa da, son derece yardımcı olabilirler. Derin kalp sesleri ve azalmış nabız basıncı kardiyak tamponadı gösterebilir. Ek olarak, kardiyak tamponadı ve tansiyon pnömotoraks, gerilmiş boyun damarlarının varlığıyla önerilir, ancak ilişkili hipovolemi bu bulguyu en aza indirebilir veya ortadan kaldırabilir. Göğüs perküsyonu hiperrezonans gösterir. Bir göğüs röntgeni veya eFAST, hemotoraks veya basit pnömotoraksın varlığını doğrulayabilir. Kaburga kırıkları mevcut olabilir, ancak röntgende görünmeyebilir. Genişlemiş bir mediastinum ve diğer radyografik bulgular aort diseksiyonu olduğunu gösterebilir. Göğüs travmaları ayrıntlıl olarak başka bir bölümde anlatılacaktır.

Abdomen ve Pelvis

Karın yaralanmaları tanımlanmalı ve agresif bir şekilde tedavi edilmelidir. Karın bölgesinin normal bir ilk muayenesi, önemli bir karın içi yaralanmayı dışlamaz. Karın bölgesinin yakın gözlemlenmesi ve tercihen aynı doktor tarafından sık sık yeniden değerlendirilmesi, künt karın travmasının yönetiminde önemlidir, çünkü zamanla hastanın karın bulguları değişebilir.

Pelvik kırıkları, iliak kanatlar, pubis, labia veya skrotum üzerinde ekimozun tanımlanmasıyla şüphelenilebilir. Pelvik halkanın palpasyonunda ağrı, uyanık hastalarda önemli bir bulgudur. Ek olarak, periferik nabızların değerlendirilmesi vasküler yaralanmaları belirleyebilir.

Açıklanamayan hipotansiyon, nörolojik yaralanma, alkol ve/veya diğer ilaçlara bağlı bozulmuş duyusal ve belirsiz karın bulguları öyküsü olan hastalar DPL, abdominal ultrasonografi veya hemodinamik bulgular normalse karın BT'si için aday olarak düşünülmelidir. Pelvis veya alt göğüs kafesi kırıkları da karın doğru tanı muayenesini engelleyebilir, çünkü karın palpe edildiğinde bu bölgelerden ağrı ortaya çıkabilir. Bu konu ayrıntılı bir biçimde ileriki konularda anlatılacaktır.

Perineum, Rectum, Vagina

Perine, kontüzyonlar, hematomlar, yırtıklar ve üretra kanaması açısından incelenmelidir.Bağırsak lümeninde kan olup olmadığını, rektal duvarın bütünlüğünü ve sfinkter tonusunun kalitesini değerlendirmek için rektal muayene yapılabilir.Vajinal yaralanma riski olan hastalarda vajinal muayene yapılmalıdır. Doktor vajinal kubbede kan olup olmadığını ve vajinal yırtıkları değerlendirmelidir. Ek olarak, doğurganlık çağındaki tüm kadınlara gebelik testleri yapılmalıdır.

Kas-İskelet Sistemi

Ekstremiteler ezilme, deformiteler açısından incelenmelidir. Kemiklerin palpasyonu ile hassasiyet ve anormal hareket muayenesi gizli kırıkların tanımlanmasına yardımcı olur. Önemli ekstremite yaralanmaları, muayenede veya röntgenlerde kırıklar belirgin olmasa bile var olabilir. Bağ yırtılmaları eklem instabilitesine neden olur. Kas tendon ünitesi yaralanmaları etkilenen yapıların aktif hareketini engeller. Duyusal bozukluk ve/veya istemli kas kasılma gücünün kaybı, kompartıman sendromuna bağlı olanlar da dahil olmak üzere sinir yaralanması veya iskemi nedeniyle meydana gelebilir. Çok önemli ve unutulan bir nokta kas-iskelet sistemi muayenesi, hastanın sırtının muayene edilmesi olmadan tamamlanmış sayılmaz. Hastanın sırtı muayene edilmediği sürece, önemli yaralanmalar gözden kaçabilir.

Nörolojik Sistem

Tam bir nörolojik muayene, ekstremitelerin motor ve duyusal değerlendirmesinin yanı sıra hastanın bilinç düzeyinin ve göz bebeği boyutunun ve tepkisinin yeniden değerlendirilmesini içerir. Glaskow Koma Skalası(GCS) skoru hastanın nörolojik durumundaki erken değişikliklerin ve eğilimlerin tesbitini kolaylaştırır.

Kafa travması olan hastalar için erken bir beyin cerrahı konsültasyonu gereklidir. Hastaları bilinç düzeyindeki bozulma ve nörolojik muayenedeki değişiklikler açısından sık sık izleyin, çünkü bu bulgular kafa içi yaralanmanın kötüleşmesini yansıtabilir. Kafa travması olan bir hasta nörolojik olarak kötüleşirse, oksijenasyonu,

beyin ventilasyonunun ve perfüzyonunun yeterliliğini (yani ABCDE'leri) yeniden değerlendirin. Kafa içi cerrahi müdahale veya kafa içi basıncını düşürmeye yönelik önlemler gerekli olabilir. Beyin cerrahı epidural ve subdural hematomlar gibi durumların tahliye gerektirip gerektirmediğine ve çökmüş kafatası kırıklarının cerrahi müdahale gerektirip gerektirmediğine karar verecektir.

Torasik ve lomber omurga kırıkları ve/veya nörolojik yaralanmalar, fiziksel bulgulara ve yaralanma mekanizmasına göre değerlendirilmelidir. Diğer yaralanmalar, omurga yaralanmalarının fiziksel bulgularını maskeleyebilir ve doktorun uygun röntgenleri almadığı sürece tespit edilemeyebilir. Duyu kaybı, felç veya güçsüzlükle ilgili herhangi bir kanıt, omurga veya periferik sinir sisteminde ciddi yaralanma olduğunu gösterir. Omurga yaralanması dışlanana kadar her zaman omuriliğin korunması gerekir. Omurga yaralanması tespit edilirse, bir beyin cerrahı veya ortopedi cerrahı ile erken konsültasyon gereklidir.

İkincil Değerlendirmede Ek Tetikler

İkincil değerlendirme sırasında belirli yaralanmaları belirlemek için özel tanı testleri yapılabilir. Bunlar arasında omurga ve ekstremitelerin ek röntgen muayeneleri; baş, göğüs, karın ve omurganın BT taramaları; kontrast ürografi ve anjiyografi; transözofageal ultrason; bronkoskopi; özofagoskopi; gibi yöntemler yer alır.

İkincil değerlendirmesi sırasında, hastanın resüsitasyonunu ve takibini tehlikeye atılmamışsa ve yaralanma mekanizması omurga yaralanması olasılığını gösteriyorsa, tam servikal ve torakolomber omurga görüntülemesi elde edilebilir. Birçok travma merkezi, omurga yaralanmasını tespit etmek için düz filmlerden vazgeçmiş olup bunun yerine bilgisayarlı tomografi kullanımına geçmiştir.. Omurga hareketinin kısıtlanması, omurga yaralanması dışlanana kadar sürdürülmelidir. Genellikle bu ek görünütülemeler hastanın hastanenin diğer alanlarına nakledilmesini gerektirir ve burada hayati tehlike arz eden durumları yönetmek için ekipman ve personel hemen mevcut olmayabilir. Bu nedenle, bu ek testler, hasta dikkatlice muayene edilene ve hemodinamik durumu stabile dönene kadar yapılmamalıdır.

Yeniden Değerlendirme

Travma hastası yönetimi dinamik bir süreç olup hasta sürekli yeniden yönetimi dinamik takip edilmelidir. Hastanın bulgularından yeni özellikler gözlemlenebilir. Hasta sürekli bir değişim halindedir.

Vital belirtilerinin, oksijen satürasyonunun ve idrar çıkışının sürekli izlenmesi esastır. Yetişkin hastalar için, idrar çıkışının 0,5 mL/kg/saatte tutulması arzu edilir. 1 yaşından büyük pediatrik hastalarda, 1 mL/kg/saatlik bir çıkış genellikle yeterlidir. Bazı hastalarda periyodik arteriel kan gazı takipleri ve son tidal CO2 izlemesi yararlıdır.

Şiddetli ağrının giderilmesi travma hastalarının tedavisinin önemli bir parçasıdır. Birçok yaralanma, özellikle kas-iskelet sistemi yaralanmaları, bilinçli hastalarda ağrı ve kaygıya neden olur. Etkili analjezi genellikle intravenöz olarak opiat veya anksiyolitiklerin uygulanmasını gerektirir (kas içi enjeksiyonlardan kaçınılmalıdır). Bu ajanlar, istenen düzeyde hasta konforu ve solunum durumu veya zihinsel depresyon ve hemodinamik değişikliklerden kaçınırken kaygının giderilmesi için akıllıca ve küçük dozlarda kullanılılmalıdır.

Yogun bakıma yatış veya transfer, Bilgilerin kaydı

Kurumun kapasitesi doğrultusunda birincil ve ikincil değerlendirmelere göre hasta yoğun bakıma devir edilir. Unutulmamalıdır ki bulunan kurumun kapasistesi dorultusunda birincil değerlendirmede hasta resüsitasyonu sonrası başka bier kurumu ileri görüntüleme yapılmadan sevk edilebilir. Sağlık yönrticileri bu konuda ilgili trasfer yönetmelikleri oluşturup hızlı sevk prosedürleri il içi ve iller arası oluşturması hasta hayatı içibn önemlidir.

İster hasta kurum dışına sevk edilsin ister kurum içine sdevk edilsin sevk edilen hasta hakkındaki tüm bilgiler hastayı kabul eden hekime ayrıntılı şekilde sunulmalıdır.

Travma hastası hakknda tüm bilgiler ayrıntılı şekilde ssağlık bilgi sistemine ve hasta ddosyasına kayıt edilmelidir. Travma hastaları adli vaka olup adli soruşturma için bu kayıtlar önem arz etmektedir.

Kaynaklar

1. https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4
2. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Karayolu-Trafik-Kaza-Istatistikleri-2023-53479
3. ATLS ® Student Course Manual, 10th Edition, American College of Surgeons.



Travmalı Hastalarda Hava Yolu Yönetimi

***Veysi Siber*[1]**

[1] Uzman Doktor, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Orcid: 0000-0003-2856-8303

1. GİRİŞ

Travmalı hastalarda hava yolu yönetimi, mortalite ve morbiditeyi azaltmada kritik öneme sahiptir. Major travma hastalarının yaklaşık %10-20'sinde ileri hava yolu girişimlerine ihtiyaç duyulmakta olup, bu hastalarda hipoksi ve aspirasyon riski yüksektir. Özellikle kafa travması, servikal yaralanmalar, torasik ve abdominal travmalar, hava yolu yönetimini daha da karmaşık hale getirebilir.

Hava yolunun hızlı ve etkili bir şekilde güvence altına alınamaması, hipoksiye bağlı sekonder beyin hasarı ve kardiyovasküler unstabiliteye neden olabilir. Bu nedenle, travmalı hastalarda hava yolu yönetimi için sistematik bir yaklaşım benimsenmeli, protokoller önceden belirlenmiş olmalı ve ekip üyeleri bu konuda iyi eğitim almış olmalıdır.

Bu bölümde, travmalı hastalarda hava yolu yönetimi için temel prensipler, ileri teknikler ve özel hasta gruplarında uygulanması gereken stratejiler ele alınacaktır.

2. FİZYOLOJİK VE PATOLOJİK MEKANİZMALAR

2.1. Travmada Hava Yolunu Zorlaştıran Mekanizmalar:

Travma hastalarında hava yolu yönetimini zorlaştıran başlıca mekanizmalar şunlardır:

- **Yüz ve boyun travmaları**: Maksillofasiyal kırıklar, laringeal ödem ve hematom hava yolu tıkanıklığına yol açabilir.
- **Servikal omurga yaralanmaları**: Boyun travması olan hastalarda immobilizasyon gerekliliği, entübasyon tekniklerini zorlaştırabilir.
- **Torasik ve abdominal travmalar**: Pnömotoraks, hemotoraks veya diyafram rüptürü nedeniyle solunum paternleri bozulabilir ve entübasyon daha da zor hale gelebilir.
- **Bilinç değişiklikleri**: Travmaya bağlı beyin hasarı, hipoksi veya şok nedeniyle bilinç kaybı gelişebilir ve koruyucu hava yolu refleksleri kaybolabilir.

2.2. Hipoksi, Hiperkapni ve Asidoz:

Hava yolu obstrüksiyonu, hipoventilasyon ve solunum yetmezliği hipoksi, hiperkapni ve metabolik asidoza neden olabilir. Bu durum özellikle kafa travmalı hastalarda sekonder beyin hasarını artırarak nörolojik prognozu kötüleştirebilir. Ayrıca unutmamak ve kaçınmak gereken, bir travma hastasını öldürebilecek olan 3 tehlikeli durum vardır: hipotermi, asidoz, koagülopatidir (1).

3. HAVA YOLU DEĞERLENDİRMESİ

Travmalı hastalarda hava yolu değerlendirmesi, ABC yaklaşımı çerçevesinde yapılmalıdır (2).

- **A (Airway-Hava Yolu)**: Hava yolunun açıklığı değerlendirilir. Obstrüksiyon bulguları (stridor, interkostal çekilmeler, paradoksal solunum) araştırılır.

- **B (Breathing-Solunum)**: Solunum sayısı, solunum paterni ve oksijen saturasyonu değerlendirilir.

- **C (Circulation-Dolaşım)**: Hipovolemik şok veya kardiyak arrest bulguları araştırılır.

4. ZOR HAVA YOLU NEDİR?

"Zor havayolu", laringoskop ile entübasyon, balon valf maske ile ventilasyon, supraglottik cihazlar ile ventilasyon, veya boyun önü havayolu erişimi (front of neck airway -FONA- access) işlemleri sırasındaki zorluk olarak tanımlanmaktadır

Servikal omurga travması, maksillofasiyal ve mandibular travma, servikal omurgadaki artrit, pediyatrik hastalar, obezler, kısıtlı ağız açıklığı ve kısa kaslı boyun gibi anatomik varyasyonlar zor hava yolu için birer işarettir. Kan, kusmuk, sekresyonlar, yabancı cisim, laringeal spazm, ödem ve pozisyon vermedeki zorluklar entübasyonu zorlaştırır. Bundan dolayı 2 denemeden sonra alternatif yönteme geçmek tavsiye edilir. Eğer 2'den fazla deneme olursa hipoksemi, aspirasyon, bradikardi ve kardiyak arrest gibi komplikasyonlar artabilir. İngilizce LEMON (Tablo 1) olarak kısaltılan bir yaklaşım zor entübasyonu değerlendirmede başarılı bir yöntemdir.

Dış muayenede zor entübasyona neden olabilecek küçük ağız, çene, kısa boyun veya yüz travması araştırılır. Sonra ön kesici dişler arası mesafe en az 3 parmak mı? Hiyoid kemik ile çene arası mesafe en az 3 parmak mı? Tiroid çentiği ile ağız tabanı arası mesafe en az 2 parmak mı? kontrol edilir. Hipofarinksin değerlendirildiği Mallampati sınıflaması yapılır (Tablo 2). Tıkanıklığa neden olabilecek durum değerlendirilir. En sonda ise servikal hareket kısıtlılığına neden olabilecek bir durumun varlığı tespit edilir (3).

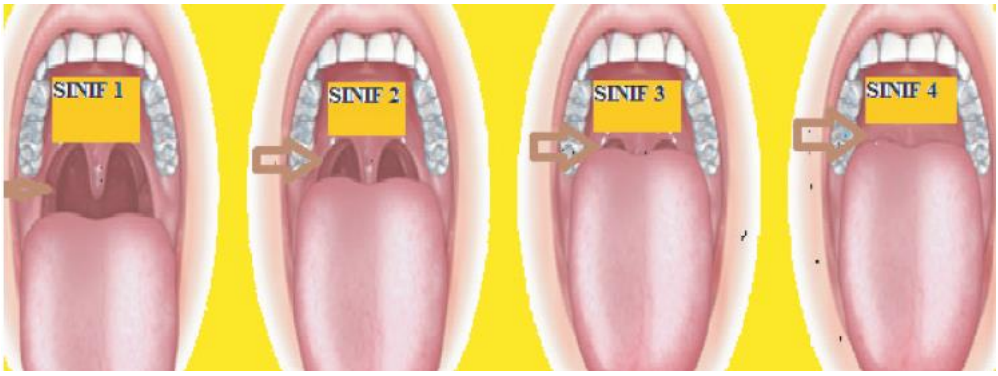
Tablo 1. LEMON

L ook externally (Dış muayene ile bak)
E valuate the 3-3-2 rule (3-3-2 kuralı ile değerlendir)
M allampati (Hipofarinks muayenesi)
O bstruction (Tıkanıklık)
N eck mobility (Travmada servikal hareket kısıtlılığı)

Tablo 2. Mallampati sınıflaması

Sınıf I: Yumuşak damak, uvula, tonsilla yatağı, plikalar rahatlıkla görünür.
Sınıf II: Yumuşak damak, uvula, görülüyor ve boğaz kısmı parsiyel görünür.
Sınıf III: Yumuşak damak ve uvula tabanı görünür.
Sınıf IV: Uvulayı dil kökü kapatmış, yalnızca sert damak görünür.

Bu sınıflamada 1'den 4'e doğru gittikçe entübasyon zorlaşır.



Şekil 1. Mallampati sınıflaması (3).

5. TRAVMADA ZOR HAVA YOLU YÖNETİMİ

Travmada ilk önceliğimiz her zaman hava yolunun güvence altında olup olmadığını kontrol etmektir. Hastaya sorulacak basitçe sorularla ve bunlara alınacak anlamlıcevaplar bize şimdilik akut bir solunum sıkıntısı olmadığını gösterir. Ama travma hastasının açık olan hava yolu kan, mide içeriği, diş veya başka bir yabancı cisim ile aniden tıkanabilir. Ayrıca kafa travmasına bağlı bilinç kaybı ile hava yolu açıklığı yavaş yavaş kontrolsüz bir hale gelebilir. Ajite, hırıltılı, horlamalı bir solunum ve stridor orofarigeal veya laringeal bir obstrüksiyona işaret edebilir. Bilinç değişikliği yaşayan bir hastada hiperkarbi görülebilir. Travmalı bir hasta bize cevap verebiliyorsa maske ile oksijen vermek ve servikal spinal immobilizasyon ilk etapta yeterli olur. Cevap alınamayan veya anlamsız sesler işitildiğinde endotrakeal

entübasyon bu hastalarda çoğu zaman gerekmektedir. Hatta apneik solunum veya solunum sayısı 6'dan az olan hastalarda, GKS 3 olan hastalarda direkt entübasyon gerekmektedir (4).

Tablo 3. Travmada hava yoluna yaklaşım

Yaklaşım	Endikasyonlar	Avantajlar	Dezavantajlar
Basit hava yolu manevraları (Baş geri-çene yukarı, çene itme)	Hafif obstrüksiyon, bilinç değişikliği	Hızlı uygulanabilir	Servikal travmada kontrendike olabilir
Orofaringeal ve nazofaringeal airway	Bilinç değişikliği, hipoventilasyon	Solunumu destekler, basit	Aspirasyon riski, refleks bradikardi
Balon-valf-maske ventilasyonu (BVM)	Solunum yetmezliği, geçici destek	Hızlı, ekipman gerektirmez	Gastrik distansiyon, aspirasyon riski
Endotrakeal entübasyon	Ağır solunum yetmezliği, hipoksi, bilinç kaybı	Güvenilir hava yolu sağlama	Servikal travmada zor olabilir
Krikotirotomi	Cerrahi hava yolu ihtiyacı, travmatik obstrüksiyon	Hızlı girişim, kesin hava yolu sağlar	Kanama, enfeksiyon riski

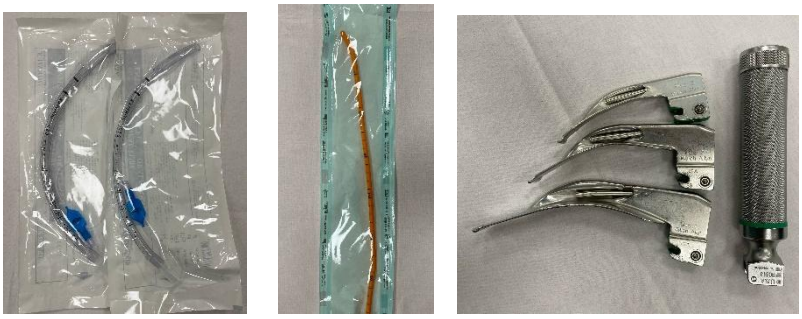
Baş geri – çene yukarı (head tilt - chin lift): Çene kemiğinin uzun kenarı yere dik gelecek şekilde alından bastırılıp, çeneden kaldırılarak baş geriye doğru itilir.

Çene itme (jaw – thrust): Boynu aynı chin lift manevrasında olduğu gibi immobil halde tutarak mandibulanın her iki köşesinden çene öne doğru itilir ve ağız açıklığı sağlanır. Bu yöntemle yüze uygun bir balon valf maske (BVM – ambu) ile havalandırma sağlanabilir.

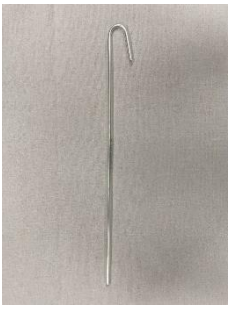
Orofaringeal ve nazofaringeal airway: Orofaringeal (OFA) ve nazofaringeal (NFA) airwayler, üst havayolu açıklığını sağlamak ve hava yolu tıkanıklığını önlemek amacıyla kullanılan temel havayolu yardımcılarıdır. OFA, bilinç kaybı olan, gag refleksi olmayan ve kendi hava yolunu koruyamayan hastalarda dilin geriye kayarak hava yolunu tıkamasını engellemek için ağız içine yerleştirilir. Ancak, bilinçli veya yarı bilinçli hastalarda faringeal refleksleri uyararak kusmaya ve aspirasyona neden olabileceğinden dikkatli kullanılmalıdır. NFA ise burundan nazofarenkse uzanan esnek bir tüp olup, bilinç düzeyi korunmuş, gag refleksi olan veya orofaringeal airway kullanımının kontrendike olduğu hastalarda tercih edilir. Özellikle trismus, maksillofasiyal travma veya ağız açıklığının kısıtlı olduğu durumlarda daha güvenli bir alternatiftir. Her iki airway cihazı da temel havayolu yönetimi stratejilerinin bir parçası olup, uygun hasta seçimi ve doğru uygulama ile hipoksi ve asfiksi gibi ciddi komplikasyonların önlenmesine katkıda bulunur (5).

Balon-valf-maske ventilasyonu (BVM): Spontan solunumu yetersiz veya apneik hastalarda oksijenasyonu ve ventilasyonu sağlamak için kullanılan temel bir

resüsitasyon tekniğidir. BVM, kendiliğinden şişen bir balon, tek yönlü valf sistemi ve yüz maskesinden oluşur. Etkili ventilasyon için uygun maske yerleşimi, hava kaçağını en aza indirmek amacıyla doğru yüz-maske teması ve havayolu açıklığının korunması esastır. Baş-çene pozisyonu veya orofaringeal/nazofaringeal airway kullanımı, havayolu obstrüksiyonunu önleyerek ventilasyon etkinliğini artırabilir. BVM, temel yaşam desteği ve ileri hava yolu yönetiminin kritik bir bileşeni olup, özellikle hastane öncesi acil bakım ve hastane içi resüsitasyonlarda geniş kullanım alanına sahiptir.



A B C



D

Resim 1: A) Endotrakeal tüp, B) Entübasyon bujisi, C) Macintosh Laringoskop, D) Entübasyon stilesi



A B C



D E

Resim 2. A) Balon Valf Maske, B) Jaw – Thrust, C) Chin – Lift, D) Chin – Lift, E) İki elle BMV ile havalandırma



A B C



D

Resim 3. Oral airway kullanımı. A) Oral airway, B) Eğri kısım sert damağa dönük, C) 180 derece döndürülür, D) Dilin arka kısmına gelecek şekilde yerleştirilir.

Endotrakeal entübasyon: Endotrakeal entübasyon (ETE), hava yolunun güvence altına alınması, solunum yetmezliği olan hastaların ventilasyon ve oksijenasyonunun sağlanması veya aspirasyonun önlenmesi amacıyla uygulanan ileri hava yolu yönetimi yöntemidir. İşlem, trakeaya bir endotrakeal tüpün yerleştirilmesini içerir ve genellikle laringoskopi eşliğinde gerçekleştirilir. Başlıca endikasyonları arasında kardiyak arrest, ağır travma, bilinç değişiklikleri ve solunum yetmezliği yer alır. Etkili bir entübasyon, uygun tüp boyutunun seçilmesini, doğru teknikle yerleştirilmesini ve tüp pozisyonunun doğrulanmasını gerektirir. Entübasyon sonrası komplikasyonlar arasında hipoksi, özofageal entübasyon, diş yaralanmaları ve laringeal hasar bulunabilir. Bu nedenle, işlem deneyimli

klinisyenler tarafından dikkatli bir şekilde uygulanmalı ve sürekli hasta takibi sağlanmalıdır.

Entübasyon için endikasyonlar şu şekilde belirtilebilir. Hemen entübe edilmesi gereken hasta grubu vardır. Bunlar apneik veya agonal solunumu (SS<6/dk) olanlar, GKS 3 olanlar ilaçsız olarak entübe edilmelidir. GKS<8, oksijen desteğine ve tansiyon pnömotoraks tedavisine rağmen SpO2<90 ise, travmaya bağlı sistolik kan basıncı (SKB)<90 mmHg ise, solunum yetmezliği gelişmişse (SS>29/dk.) hızla ilaç destekli entübasyona geçilir. Birde hava yolunu kontrol edemeyen veya risk altındaki hasta grubu vardır. Bunlarda entübasyon adayıdır (6).

İlaç destekli entübasyon (Rapid Sequence Intubation, RSI): RSI, hastanın hızlı ve güvenli bir şekilde endotrakeal entübasyonunun sağlanması için sedatif ve nöromüsküler blokör ajanların ardışık olarak uygulandığı kontrollü bir prosedürdür. RSI, özellikle aspirasyon riski yüksek olan hastalarda mide içeriğinin regürjitasyonunu ve hipoksiye bağlı komplikasyonları en aza indirmek amacıyla tercih edilir.

Prosedürde öncelikle hastanın preoksijenasyonu sağlanarak hipoksi riski azaltılır. Ardından, genellikle ketamin, etomidat veya propofol gibi sedatif ajanlar uygulanır. Hemen ardından rokuronyum veya süksinilkolin gibi nöromüsküler blokörler verilir ve kas paralizisi sağlandıktan sonra hızlı bir şekilde entübasyon gerçekleştirilir. RSI'nin başarılı olması için uygun hasta seçimi, ilaç dozajlarının doğru ayarlanması ve olası komplikasyonlara karşı önceden hazırlıklı olunması kritik öneme sahiptir (7).

Video laringoskop (VL): Travma hastalarında VL kullanımı, endotrakeal entübasyonun başarı oranını artıran ve hava yolu yönetimini kolaylaştıran ileri bir tekniktir. Özellikle servikal travma, yüz yaralanmaları veya anatomik zorluklar nedeniyle doğrudan laringoskopinin riskli veya zor olduğu durumlarda, VL daha iyi glottik görüntüleme sağlayarak entübasyon süresini kısaltabilir ve komplikasyonları azaltabilir.

VL'nin, servikal immobilizasyon gerektiren hastalarda boyun hareketini minimize ederek spinal kord yaralanması riskini düşürdüğü gösterilmiştir. Ancak, VL'nin etkinliği, hekim deneyimi ve hastanın spesifik hava yolu özelliklerine bağlıdır.



A B C



D

Resim 4. A) ve B) Video laringoskop blade takılı degilse görüntü vermez ve kendine özğü blade mevcuttur. C) ve D) Video laringoskop ile entübe hastada vokal kordların görünümü.

Krikotirotomi: Acil hava yolu yönetiminde kullanılan cerrahi bir girişim olup, özellikle konvansiyonel entübasyon veya diğer havayolu yöntemlerinin başarısız olduğu "zorlu havayolu" vakalarında uygulanır. Krikotiroid membranın cerrahi veya iğne yoluyla açılmasıyla trakeaya doğrudan erişim sağlanarak oksijenasyon ve ventilasyon mümkün hale getirilir. Cerrahi krikotirotomi, bıçak ve uygun boyutta bir tüp kullanılarak gerçekleştirilirken, iğne krikotirotomisi daha küçük bir kateter aracılığıyla jet ventilasyon ile oksijenasyon sağlar. Prosedür, özellikle travma hastalarında, anaflaksi veya üst hava yolu obstrüksiyonlarında hayati önem taşır. Ancak, komplikasyonlar arasında kanama, yanlış yerleştirme ve uzun vadede subglottik stenoz riski bulunmaktadır. Bu nedenle, krikotirotomi yalnızca "son çare" olarak ve deneyimli klinisyenler tarafından uygulanmalıdır.

6. ÖZEL DURUMLARDA HAVA YOLU YÖNETİMİ

6.1. Kafa Travması Olan Hastalarda Hava Yolu Yönetimi:

- Travmatik beyin hasarı, travma hastalarındaki mortalitenin en sık nedenidir.

- Hipoksi ve hiperkapninin sekonder beyin hasarını artırmaması için erken entübasyon önerilir.

- Hipotansiyon riskine karşı etomidat gibi hemodinamik stabiliteyi koruyan ajanlar tercih edilmelidir. Lipofililik olması kan-beyin bariyerinin hızlı geçilmesini sağlar bu yüzden ultra kısa etkilidir. Hızlı seri entübasyonda intravenöz enjeksiyondan 30 saniye sonra etkisi başlar. (Türkiye'de yok)

- Havayolu yönetimi sırasında hipoksemi ve hipotansiyon, bu hastaların prognozunu önemli ölçüde kötüleştirir.

- Havayolunu koruma altına almak için yapılan havayolu yönetimi, ancak entübasyon ilişkili fizyolojik bozukluklara yönelik yeterli önlemlerin alınmasının ardından devam edilmelidir.

- Entübasyon sonrası hipokapni, genellikle adrenalinle indüklenen aşırı ventilasyon sonucunda oluşur ve bu hastaların prognozunu kötüleştirir (8).

6.2. Servikal Omurga Travmalı Hastalarda Entübasyon:

- Aksi kanıtlanana kadar, travma resüsitasyonunda hastanın unstabil servikal yaralanması varmış gibi müdahale edilir. Hastane öncesi ortamda travma hastaları, çoğunlukla servikal kolar takılarak ve rijit sırt tahtasına sabitlenerek güvence altına alınır. Uzun zamandır devam eden bir alışkanlık olsa da, servikal kolar ve immobilizasyonun sekonder omurilik hasarını önlediği fikrini destekleyen çok sınırlı sayıda kanıt bulunmaktadır.

- Dikkatli olunması gerekliliğine rağmen, bilinen servikal omurga yaralanması olan hastalarda bile sekonder nörolojik kötüye gitme nadirdir, bildirilen insidansı %0.03'tür.

- Omurga yaralanması şüphesi olan hastalar genellikle tam supin pozisyondadır ve hastaya direkt laringoskop (DL) için uygun pozisyon

verilmesini engellemektedir. Manuel inline stabilizasyon (manuel eliçi sabitleme -MILS-), vakaların %50'sinde DL ile elde edilen görüntüyü kötüleştirir. Laringoskop ve entübasyon ile karşılaşılan zorlukları en aza indirmek MILS'nin doğru uygulanması gerekir, bu rol ile görevlendirilen kişi mandibulanın hareketine müdahale etmeden baş ve boyunu hareketsizleştirir.

- Video laringoskopi veya fiberoptik entübasyon, standart laringoskopiye göre daha güvenlidir.

- Görüntüleme havayolu yönetimini geciktirmemelidir, tüm travma hastaları ansitabil servikal omurga yaralanması varmış gibi kabul edilmelidir. Uygulayıcı, en deneyimli olduğu entübasyon cihazını kullanmalıdır. Direk Laringoskop ile kötü bir görüşe hazırlıklı olunmalıdır ve her zaman kullanıma hazır bir buji bulundurulmalıdır (9).

6.3. Yanık ve İnhalasyon Yaralanması Olan Hastalar:

- Üst hava yolu ödemi hızla gelişebilir, bu nedenle erken entübasyon önerilir.

- Entübasyon zorlaşmadan önce hava yolu güvence altına alınmalıdır.

7. SONUÇ

Travmalı hastalarda hava yolu yönetimi, hasta prognozu açısından kritik bir öneme sahiptir. Hızlı değerlendirme ve uygun tekniklerin kullanımı, hipoksiye bağlı sekonder yaralanmaları önlemek için esastır. Servikal immobilizasyon gerekliliği, fasiyal yaralanmalar ve hava yolu ödemi gibi faktörler, hava yolu yönetimini zorlaştırabilir. Bu nedenle, travmalı hastalarda hava yolu yönetimi konusunda sağlık profesyonellerinin deneyimli olması ve alternatif teknikleri bilmesi gerekmektedir.

Konu lineer, longitudinal anlatılır ancak gerçek hayatta, klinik durumda birçok şey aynı anda yapılabilir.

Travmalı hastalarda hava yolu yönetimi ekip işidir ve her zaman daha kötü duruma hazırlıklı olmak gerekir.

7. KAYNAKLAR

1. Villegas W, Lawson T. Airway Management in Trauma Patients. Crit Care Nurs Clin North Am. 2023;35:109.

2. Jarvis JL, Panchal AR, Lyng JW, Bosson N, Donofrio-Odmann JJ, Braude DA, Browne LR, Arinder M, Bolleter S, Gross T, Levy M, Lindbeck G, Maloney LM, Mattera CJ, Wang CT, Crowe RP, Gage CB, Lang ES, Sholl JM. Evidence-Based Guideline for Prehospital Airway Management. Prehosp Emerg Care. 2024;28:545.

3. Erdem AB. Travma hastalarında hava yolu ve solunum yönetimi, Özkara A, Tursun T, Demirel B, Kekilli M, Çifci A (Ed), BÜTÜNCÜL TIP (Birinci Basamakta ve Aile Hekimliğinde Güncel Tanı-Tedavi) içinde (s:340-346) Ankara, Nobel Tıp Kitabevleri, 2020.

4. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP, Fiadjoe JE, Greif R, Klock PA, Mercier D, Myatra SN, O'Sullivan EP, Rosenblatt WH, Sorbello M, Tung A. 2022 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. Anesthesiology. 2022;136:31.

5. Louro J, Varon AJ. Airway management in trauma. Int Anesthesiol Clin. 2021;59:10.

6. Carney N, Totten AM, Cheney T, Jungbauer R, Neth MR, Weeks C, Davis-O'Reilly C, Fu R, Yu Y, Chou R, Daya M. Prehospital Airway Management: A Systematic Review. Prehosp Emerg Care. 2022;26:716.

7. Hampton JP, Hommer K, Musselman M, Bilhimer M. Rapid sequence intubation and the role of the emergency medicine pharmacist: 2022 update. Am J Health Syst Pharm. 2023;80:182.

8. Wiles MD, Iliff HA, Brooks K, Da Silva EJ, Donnellon M, Gardner A, Harris M, Leech C, Mathieu S, Moor P, Prisco L, Rivett K, Tait F, El-Boghdadly K. Airway management in patients with suspected or confirmed cervical spine injury: Guidelines from the Difficult Airway Society (DAS), Association of Anaesthetists (AoA), British Society of Orthopaedic Anaesthetists (BSOA), Intensive Care Society (ICS), Neuro Anaesthesia and Critical Care Society (NACCS), Faculty of Prehospital Care and Royal College of Emergency Medicine (RCEM). Anaesthesia. 2024;79:856.

9. Hall T, Leeies M, Funk D, Hrymak C, Siddiqui F, Black H, Webster K, Tkach J, Waskin M, Dufault B, Kowalski S. Emergency airway management in a tertiary trauma centre (AIRMAN): a one-year prospective longitudinal study. Can J Anaesth. 2023;70:351.



Travmalı Hastalarda Sedoanaljezi

***Veysi Siber*[1]**

[1] Uzman Doktor, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Orcid: 0000-0003-2856-8303

1. GİRİŞ:

Travmaya bağlı akut ağrı, fizyolojik ve psikolojik stres yanıtlarını tetikleyerek hastaların morbidite ve mortalitesini etkileyen önemli bir faktördür. Ağrının yetersiz yönetimi, taşikardi, hipertansiyon, hipermetabolik durum ve immünosupresyon gibi sistemik etkilerle sonuçlanabilir. Ayrıca, bilinç değişikliği ve ajitasyon, hastaların doğru şekilde değerlendirilmesini zorlaştırarak tanı ve tedavinin gecikmesine yol açabilir.

Travmalı hastalarda sedasyon ve analjezi yönetimi, yalnızca ağrı kontrolü sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda hemodinamik stabilitenin korunması, nörolojik değerlendirme sürecinin aksatılmaması ve hava yolu yönetiminin güvenli bir şekilde sürdürülmesi gibi çok yönlü hedefleri içermelidir. Bu yüzden hem analjezik hem de sedatif ajanların dikkatli bir şekilde seçilmesi gereklidir (1).

2. FİZYOLOJİK VE PATOLOJİK MEKANİZMALAR

2.1. Travmaya Bağlı Ağrı Mekanizmaları:

Travmaya bağlı ağrı, periferik ve santral sinir sistemini içeren kompleks bir süreçtir. Doku hasarı sonucunda nosiseptörlerin aktivasyonu, prostaglandinler, bradikinin ve sitokinler gibi inflamatuar mediyatörlerin salınımına yol açar. Bunun sonucunda, primer ve sekonder hiperaljezi gelişebilir. Ağrının etkili bir şekilde kontrol edilmemesi durumunda taşikardi, hipertansiyon, artmış oksijen tüketimi ve sekonder organ disfonksiyonları görülebilir.

2.2. Sedasyonun Fizyolojik Etkileri:

Sedasyon, travma hastalarında otonomik aktivitenin baskılanmasını sağlayarak hemodinamik dalgalanmaları önler. Bununla birlikte, sedatif ajanların bilinç seviyesini etkileyerek nörolojik muayene bulgularını maskeleyebileceği unutulmamalıdır.

- Santral Sinir Sistemi: Sedatif ajanlar, GABA agonizmi veya NMDA antagonizması yoluyla merkezi sinir sisteminde depresyon oluşturur.
- Solunum Sistemi: Opioidler ve benzodiazepinler solunum depresyonuna neden olabilir, bu nedenle solunum fonksiyonları yakından izlenmelidir.
- Kardiyovasküler Sistem: Sedatif ajanların hipotansiyon ve bradikardiye neden olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle hipovolemik hastalarda dikkatli bir doz ayarlaması yapılmalıdır (2).

3. TRAVMALI HASTALARDA KULLANILAN SEDATİF VE ANALJEZİK AJANLARIN YÖNETİMİ

Travmalı hastalarda sedoanaljezi yönetimi, hastanın klinik durumu, travmanın tipi ve eşlik eden komorbiditeler göz önüne alınarak bireyselleştirilmelidir. Sedasyon derinliği, Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) veya Glasgow Koma Skalası (GKS) gibi ölçekler kullanılarak değerlendirilmelidir (3).

Hedefler:

- Ağrının etkin şekilde kontrol altına alınması
- Ajitasyon ve anksiyetenin önlenmesi
- Solunum fonksiyonunun korunması
- Nörolojik değerlendirmeye izin veren uygun bilinç düzeyinin sağlanması

Tablo 1. Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS)

Skor	Seviye	Tanım
+4	**Şiddetli Ajitasyon**	Şiddetli ajite, saldırgan, kendisine veya sağlık personeline zarar verme riski var.
+3	**Orta Derecede Ajitasyon**	Ajite, sürekli komutlara karşı direnç gösteriyor.
+2	**Hafif Ajitasyon**	Sürekli uyanık, sık sık hareket ediyor, ventilatöre karşı koyuyor.
+1	**Huzursuzluk**	Endişeli ama saldırgan değil.
0	**Uyanık ve Sakin**	Hasta uyanık ve sakin.
-1	**Hafif Sedasyon**	Gözleri kapalı ama sesli uyaranla uyanıyor (10 saniyeden uzun süre açık kalıyor).
-2	**Orta Derecede Sedasyon**	Hafif dokunma veya sesli uyaranla kısa süreli uyanıyor (10 saniyeden az).
-3	**Derin Sedasyon**	Sadece fiziksel uyaranla uyanıyor.
-4	**Çok Derin Sedasyon**	Sadece ağrılı uyaranla minimal yanıt veriyor.
-5	**Cevapsız**	Hiçbir uyaranla yanıt vermiyor.

Bu tablo, RASS'ın klinik kullanımını kolaylaştırmak için sedasyon ve ajitasyon seviyelerini özetlemektedir.

Tablo 2. Glasgow Koma Skalası (GKS)

Yanıt Kategorisi	Skor	Tanım
Göz Açma (E)	**4**	Kendiliğinden açar
	3	Sesle açar
	2	Ağrılı uyaranla açar
	1	Hiç açmaz
Sözel Yanıt (V)	**5**	Konfüzyon yok, oryante
	4	Konfüze, oryantasyon bozukluğu var
	3	Anlamsız kelimeler
	2	Anlamsız sesler
	1	Yanıt yok
Motor Yanıt (M)	**6**	Emirlere uygun hareket eder
	5	Ağrılı uyaranı lokalize eder
	4	Ağrılı uyaranla fleksiyon (geri çekme) yanıtı
	3	Anormal fleksiyon (dekortike postür)
	2	Anormal ekstansiyon (deserebre postür)
	1	Yanıt yok

GKS, acil servis, yoğun bakım ve travma değerlendirme süreçlerinde nörolojik durumun takibi için kritik bir parametredir.

3.1. Opioid Analjezikler:

Opioidler, güçlü analjezik özellikleri nedeniyle travmalı hastalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak solunum depresyonu, hipotansiyon ve bilinç değişiklikleri gibi yan etkileri nedeniyle dikkatli titrasyon gerektirir.

- Fentanil: Lipofilik yapısı nedeniyle hızlı etki başlangıcına sahiptir ve minimal histamin salınımı nedeniyle hipotansiyon riski düşüktür. Bu özellikleri nedeniyle hemodinamik unstabilitesi olan hastalarda tercih edilen opioidtir.

- Morfin: Etkisi daha uzun sürelidir ancak histamin salınımına bağlı hipotansiyon riski taşır. Bu nedenle hipovolemik hastalarda dikkatli uygulanmalıdır.

- Sufentanil ve Remifentanil: Daha kısa yarı ömürleri nedeniyle özellikle kısa süreli prosedürel analjezide tercih edilebilirler.

3.2. Non-Opioid Analjezikler:

Opioidlerin solunum depresyonu ve bağımlılık potansiyelini azaltmak amacıyla non-opioid analjezikler de değerlendirilmektedir.

- Ketamin: N-metil-D-aspartat (NMDA) reseptör antagonisti olan ketamin, güçlü analjezik etkisinin yanı sıra disosiyatif sedasyon sağlamaktadır. Özellikle hemodinamik stabiliteyi koruma avantajı sayesinde hipovolemik hastalarda tercih edilebilir. Ancak sempatik uyarıyı artırarak taşikardi ve hipertansiyona neden olabilir.

- Parasetamol: Non-opioid analjezikler arasında güvenli bir seçenektir ve intravenöz formu akut ağrı yönetiminde kullanılabilir.

- Non-steroidal anti-inflamatuvar ilaçlar (NSAİİ'ler): Ketorolak gibi NSAİİ'ler, hafif-orta dereceli travmatik ağrılarda etkili olabilir; ancak koagülopati veya aktif kanaması olan hastalarda dikkatle kullanılmalıdır.

3.3. Sedatif Ajanlar:

Sedatif ajanların seçimi, hastanın nörolojik durumu ve hemodinamik stabilitesi göz önüne alınarak yapılmalıdır.

- Propofol: Hızlı etki başlangıcı ve kısa yarı ömrü nedeniyle tercih edilir. Ancak hipotansiyon riski nedeniyle hipovolemik veya kafa travmalı hastalarda dikkatli uygulanmalıdır.

- Etomidat: Minimal kardiyovasküler depresyon etkisi nedeniyle özellikle hemodinamik instabilitesi olan hastalarda tercih edilir. Ancak, adrenal supresyon yapabileceği için uzun süreli kullanımdan kaçınılmalıdır.

- Midazolam: Benzodiazepin türevi bir ajan olup sedatif ve anksiyoliyiktir. Ancak solunum depresyonu ve uzun etki süresi nedeniyle nörolojik muayeneyi geciktirebilir.

- Deksmedetomidin: Solunum depresyonu yapmayan bir alfa-2 agonist olup uzun süreli sedasyon gerektiren hastalarda kullanılabilir. Ancak

bradikardi ve hipotansiyon gibi yan etkileri nedeniyle hemodinamik olarak stabil hastalarda tercih edilmelidir (4).

Tablo 3. Farmakolojik ilaçlara yaklaşım

İlaç Grubu	**Örnek Ajanlar**	**Etki Mekanizması**	**Avantajlar**	**Dezavantajlar**
Opioidler	Fentanil, Morfin, Remifentanil	Mü(μ) ve kappa (ƙ) gibi opioid reseptör agonisti	Güçlü analjezi, hemodinamik stabilite	Solunum depresyonu, hipotansiyon
Benzodiazepinler	Midazolam, Lorazepam	GABA-A agonisti	Anksiyolitik, sedatif	Amnezi, paradoksal ajitasyon
Non-opioid Analjezikler	Ketamin, Lidokain, Deksmedetomidin	NMDA antagonisti veya α2-agonist	Solunum depresyonu yapmaz	Halüsinasyon, bradikardi
Genel Anestezikler	Propofol, Etomidat	GABA agonisti	Hızlı etki, kontrol edilebilir sedasyon	Hipotansiyon, adrenal supresyon

(GABA: gaba-aminobütirik asit, NMDA: N-metil-D-aspartat

Tablo 4. r için intravenöz sedasyon ve analjezik ilaçlar

İlaç	**İlk Doz**	**Başlangıç (dk)**	**Süre (dk)**	**Tekrarlanan Doz (gerektiğinde)**	**Yorumlar**
Propofol	0,5-1 mg/kg	0,5	3-10	0,25-0,5 mg/kg her 1-3 dk	Sedatif ve amnestik. Analjezi yok. Hızlı etki ve nörolojik iyileşme. Solunum depresyonu ve hipotansiyon riski. Yaşlılarda dozu %20 azaltın.
Etomidat	0,1-0,15 mg/kg	5-15 saniye	5-15	0,05 mg/kg her 3-5 dk	Sedatif. Analjezi yok. Hemodinamik stabiliteyi korur. Hipotansiyon riski olanlarda faydalıdır. Türkiyede yok.
Midazolam	0,02-0,03 mg/kg (2-3 dk içinde)	2-5	30-60	2-5 dk sonra tekrarlanabilir	Sedatif ve anksiyolitik. Analjezi yok. Genellikle fentanil ile kombine edilir. Yavaş başlangıçlıdır.

İlaç	İlk Doz	Başlangıç (dk)	Süre (dk)	Tekrarlanan Doz (gerektiğinde)	Yorumlar
					Yaşlılarda daha uzun etki süresi olabilir.
Fentanil	0,5-1 mcg/kg	2-3	30-60	0,5 mcg/kg her 2 dk (max 5 mcg/kg)	Analjezik. Amnezi yok. Midazolam ile sık kullanılır. Minimal hipotansiyon. Solunum depresyonu riski.
Ketamin	1-2 mg/kg (1-2 dk içinde)	0,5	10-20	0,25-1 mg/kg her 5-10 dk	Disosiyatif sedatif. Analjezik ve amnestik. Koruyucu refleksleri baskılamaz. Hipotansiyon riski olanlarda faydalıdır. Uyanma reaksiyonları olabilir.
Deksmedetomidin	Bolus: 10 dakika boyunca 0,5 ila 1 mcg/kg İnfüzyon: 0,2 ila 1 mcg/kg/saat	5-10	60-240	Uygulanamaz	Sedatif. Hafif analjezik, amnestik değil. Taşikardi veya hipertansiyon riskinin tehlikeli olabileceği hastalar için uygundur. Bradikardi ve hipotansiyon riski vardır.
Metoheksital	0,75-1 mg/kg	1	10	0,5 mg/kg her 2-5 dk	Sedatif ve amnestik. Analjezi yok. Kardiyovasküler depresyon ve hipotansiyon riski. Nöbetleri artırabilir.

Bu tablo, ilaçların seçimini ve uygulanmasını kolaylaştırmak için derlenmiştir. Her ilacın spesifik endikasyonlarını ve olası yan etkilerini göz önünde bulundurarak hasta bazlı değerlendirme yapılmalıdır.

4. ÖZEL HASTA GRUPLARINDA SEDOANALJEZİ

4.1. Kafa Travmalı Hastalar:

Kafa travması olan hastalarda sedatif ve analjezik ajanlar, intrakraniyal basıncı artırmayacak ve nörolojik değerlendirmeyi engellemeyecek şekilde seçilmelidir. Hipotansiyon ve hipoksi, sekonder beyin hasarını artırabileceğinden, serebral perfüzyonu koruyan ajanlar tercih edilmelidir.

- Etomidat, hemodinamik stabiliteyi koruyarak kısa süreli sedasyon sağlar ve bu nedenle nörolojik değerlendirme gerektiren hastalarda tercih edilebilir.

- Ketamin, intrakraniyal basıncı artırabileceği yönündeki eski görüşlere karşın, yeni çalışmalar serebral perfüzyonu olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir.

- Opioidler, sedasyon sağlamak için kullanılabilir ancak hiperkapni ve solunum depresyonu riskine karşı dikkatli olunmalıdır (5).

4.2. Hipovolemik Hastalar:

Hipovolemik şok veya kanama nedeniyle hemodinamik unstabilitesi olan hastalarda hipotansiyon yapma riski yüksek ajanlardan kaçınılmalıdır.

- Ketamin, kardiyovasküler stabiliteyi desteklediği için bu hasta grubunda en uygun seçeneklerden biridir.

- Propofol ve midazolam, hipotansiyon riskleri nedeniyle dikkatli kullanılmalıdır.

- Fentanil, düşük histamin salınımı nedeniyle hipovolemik hastalarda morfine göre daha güvenlidir (6).

4.3. Pediatrik Travma Hastaları:

Pediatrik hastalarda sedoanaljezi yönetimi, erişkinlerden farklı olarak yaşa özgü farmakokinetik ve farmakodinamik özellikler göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Ketamin ve fentanil, pediatrik travma hastalarında sıklıkla kullanılan güvenli ajanlardır (7).

4.4. Yanık Hastaları:

Yanık hastalarında ciddi ağrı nedeniyle yüksek doz analjezik gereksinimi olabilir.

- Ketamin ve fentanil kombinasyonu, hem sedasyon hem de analjezi sağlamak için sık kullanılan bir stratejidir.

- Benzodiazepinler, yanığa bağlı ajitasyon yönetiminde faydalı olabilir

4.5. Ortopedik Travmalı Hastalarda Özel Durumlar ve Kombinasyonlar:

- Hafif-orta derecede ağrılı girişimler (örnek: küçük redüksiyonlar, atel uygulaması): Fentanil + Midazolam kombinasyonu yeterli olabilir.

- Daha invaziv prosedürler (örnek: büyük eklem redüksiyonları, cerrahi hazırlık): Ketamin + Propofol veya Deksmedetomidin + Opioid tercih edilebilir.

- Hemodinamik unstabilitesi olan hastalar: Etomidat veya Deksmedetomidin, minimal kardiyovasküler etkileri nedeniyle daha güvenlidir (8).

5. SONUÇ

Travmalı hastalarda sedoanaljezi, hem ağrı yönetimi hem de hasta konforunun sağlanması açısından hayati bir öneme sahiptir. Kullanılacak ajanların farmakolojik özellikleri, hasta bazlı değerlendirilerek seçilmeli ve hemodinamik stabilite korunmalıdır. Sedasyon derinliği dikkatle izlenmeli ve nörolojik değerlendirmeye izin veren bir yaklaşım benimsenmelidir. Özellikle kafa travması, multitravma ve pediatrik hasta gruplarında bireyselleştirilmiş sedoanaljezi protokollerinin uygulanması önerilmektedir. Güncel kılavuzlar ve kanıta dayalı uygulamalar doğrultusunda multidisipliner bir yaklaşım her zaman esastır.

6. KAYNAKLAR

1. Strayer RJ. Management of Pain and Agitation in Trauma. Emerg Med Clin North Am. 2023;41:117.

2. Freeman N, Doolabh A, Maas E, Cupitt B, Shap A, Bertenshaw C, Mitchell G. SAFE: Safety of procedural sedation and analgesia administration in the fast-track area of the emergency department. Emerg Med Australas. 2025;37:e14515.

3. Almgren M, Lundmark M, Samuelson K. The Richmond Agitation-Sedation Scale: translation and reliability testing in a Swedish intensive care unit. Acta Anaesthesiol Scand. 2010;54:729.

4. Brown TB, Lovato LM, Parker D. Procedural sedation in the acute care setting. Am Fam Physician. 2005;71:85.

5. Godoy DA, Badenes R, Pelosi P, Robba C. Ketamine in acute phase of severe traumatic brain injury "an old drug for new uses?". Crit Care. 2021;25:19.

6. Sharif S, Kang J, Sadeghirad B, Rizvi F, Forestell B, Greer A, Hewitt M, Fernando SM, Mehta S, Eltorki M, Siemieniuk R, Duffett M, Bhatt M, Burry L, Perry JJ, Petrosoniak A, Pandharipande P, Welsford M, Rochwerg B. Pharmacological agents for procedural sedation and analgesia in the emergency department and intensive care unit: a systematic review and network meta-analysis of randomised trials. Br J Anaesth. 2024;132:491.

7. Bevacqua M, Sforzi I, Bressan S, Barbi E, Sahyoun C. "Procedural sedation and analgesia in Italian pediatric emergency departments: a subgroup analysis in italian hospitals". Ital J Pediatr. 2023;49:23.

8. Lurie BM, Siow MY, Bongbong DN, Mitchell BC, Kent WT. Comparing Propofol With Fentanyl and Midazolam for Sedation in Closed Reductions of Traumatic Hip Dislocations. Orthopedics. 2023;46:86.



Hemorajik Şoka Yaklaşım

Şeyda Gedikaslan[1]

[1] Uzm. Dr., Giresun Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Orcid: 0000-0001-6420-6444

1. GİRİŞ

Hemorajik şok, ciddi kan kaybına bağlı olarak doku perfüzyonunun bozulması, hücresel düzeyde oksijen taşıma yetersizliği ve hipoksi gelişmesi sonucunda organ hasarı ve ölümle sonuçlanabilen bir hipovolemik şok türüdür. Pek çok klinik durumda önemli bir mortalite nedenidir. Travmalarda, santral sinir sistemi yaralanmalarını takiben en sık ölüm nedeni olup, tüm travmaya bağlı ölümlerin yaklaşık %30'undan sorumludur. Obstetrik hastalarda ise maternal ölümlerin en yaygın sebebi, uterin atoni ve plasental bozukluklara bağlı gelişen hemorajik şoktur. Gastrointestinal sistem kaynaklı kanamalarda da ciddi bir tehdit oluşturan hemorajik şok, peptik ülser kanaması olan hastaların %29,2'sinde durdurulamayan kanama nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Benzer şekilde, abdominal aort anevrizması rüptürü sonrası gelişen tüm ölümler, büyük çaplı kanama sonucu meydana gelen hemorajik şoka bağlıdır (1-4).

Hemorajik şokun farklı klinik durumlarda yüksek mortalite ile ilişkilendirilmesi, etkin bir yönetim stratejisinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu bölümde, hemorajik şokun patofizyolojisi, etyolojisi, tanı ve tedavi süreçleri ele alınacaktır.

2. HEMORAJİK ŞOKUN PATOFİZYOLOJİSİ

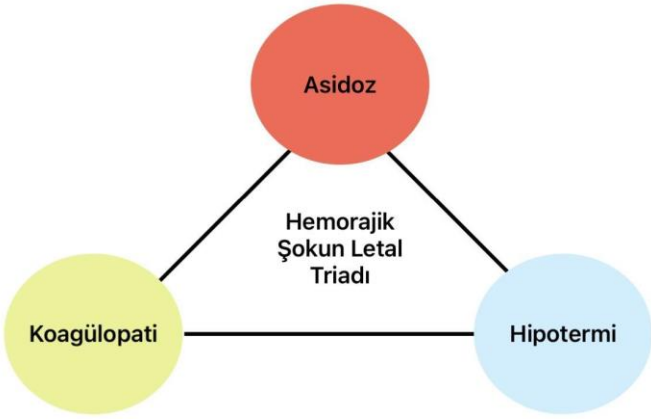
Hemorajik şok, karmaşık bir süreç olup hücresel, doku düzeyinde ve sistemik düzeyde farklı mekanizmalar içerir.

Hücresel düzeyde, ciddi kan kaybına bağlı doku perfüzyon bozukluğu, hücrelerin aerobik solunum için ihtiyaç duyduğu oksijenin yeterli miktarda sağlanamamasına neden olur. Oksijen yetersizliği sonucu hücreler öncelikle anaerobik solunuma yönelir ve bunun sonucunda laktat ve inorganik fosfat birikimi meydana gelir. Enerji kaynaklarının tükenmesiyle birlikte hücresel işlevler bozulur ve hücre hasarı başlar. Hasar gören hücrelerden salınan ısı şok proteinleri, ürik asit, nükleer ve mitokondriyal DNA/RNA gibi endojen moleküller (Damage-Associated Molecular Patterns, DAMPs) Toll-like reseptörler aracılığıyla bağışıklık sistemini aktive ederek inflamatuar yanıtı tetikler. Bu süreç, hemorajik şokun ilerleyişinde kritik bir rol oynayarak hücre nekrozuna ve sistemik inflamatuar yanıtın şiddetlenmesine neden olur (1,5).

Doku düzeyinde, beyin ve kalp gibi vital organların perfüzyonunu sürdürebilmek için hemostatik adaptasyonlar devreye girer. Kan basıncının düşmesi baroreseptör aktivitesini azaltarak sempatik sinir sistemini aktive eder. Bu süreçte norepinefrin ve epinefrin salınımı artar, buna bağlı olarak taşikardi, diyastolik kan basıncında artış ve nabız basıncında daralma meydana gelir. Ayrıca, posterior hipofiz bezinden salınan vazopressin ve böbrekteki jukstaglomerüler hücrelerden salınan reninin

aktive ettiği renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi (RAAS), hipovolemiye bağlı perfüzyon bozukluğunu telafi etmeye çalışır. Bu süreçte karaciğer, böbrek ve bağırsak gibi diğer organlarda vazokonstriksiyon gelişir, bu da iskemik hasara yol açar. İskemi ilerledikçe, multiorgan yetmezliği gelişebilir. Hemorajik şokun ileri evrelerinde, vital organların perfüzyonu da ciddi şekilde bozulur ve buna bağlı olarak serebral anoksi ve ölümcül aritmiler ortaya çıkabilir (6).

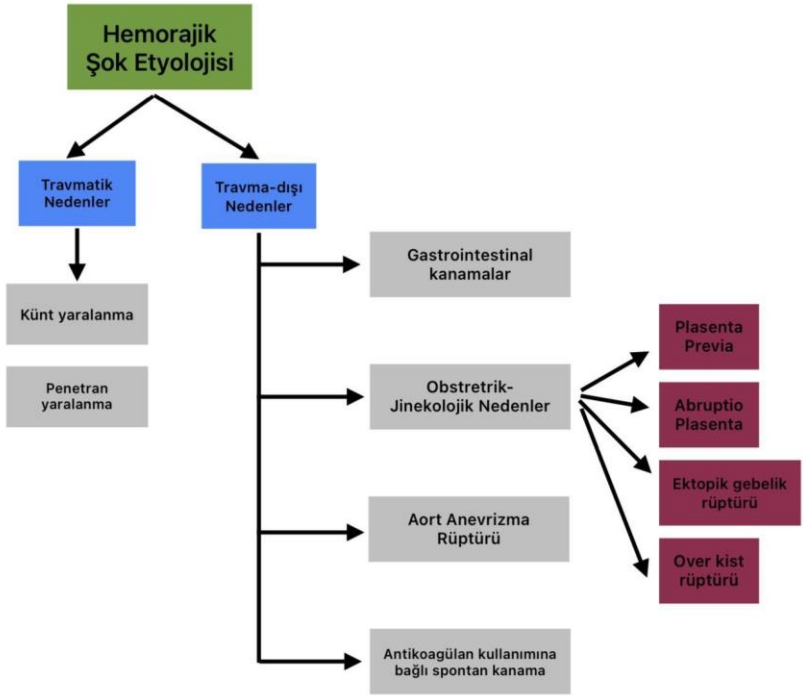
Hemorajik şokun patofizyolojisinde hipotermi, asidoz ve koagülopati birbiriyle ilişkili olup letal triadı oluşturur (Şekil 1). Hipotermi, ATP (adenozin trifosfat) üretiminin azalması, ısı üretiminde düşüş ve termoregülatör mekanizmaların disfonksiyonu sonucunda gelişir. Asidoz, hipoksiye bağlı olarak artan glikojenoliz ve anaerobik metabolizma sonucu gelişen hiperlaktatemi nedeniyle ortaya çıkar. Koagülopati, kanama ile birlikte koagülasyon faktörleri ve trombosit kaybı, asidozun koagülasyon sistemi üzerindeki olumsuz etkisi, masif sıvı resüsitasyonuna bağlı koagülasyon faktörlerinin dilüsyonu ve proteolitik enzimlerin fibrinojen ile fibrin yıkımını artırması sonucunda gelişir. Bu süreçlerin birbirini tetiklemesi, fibrinolizin hızlanmasına ve hemostazın bozulmasına yol açarak kontrol edilemeyen kanama riskini artırır (7).



Şekil 1. Hemorajik Şokun Letal Triadı

3. HEMORAJİK ŞOK ETYOLOJİSİ

Hemorajik şokun başlıca etyolojik nedenleri travma ve gastrointestinal kanamalardır. Şekil 2'de bu etyolojik faktörler özetlenmiştir (6).



Şekil 2. Hemorajik Şok Etyolojisi.

4. HEMORAJİK ŞOK SINIFLANDIRILMASI

2018'de yayımlanan ATLS (Advanced trauma life support) 10 kılavuzunda, hastaların klinik durumuna göre kan kaybı yüzdesini ve hemorajik şokun ciddiyetini tahmin etmeye yönelik hemorajik şok sınıflaması revize edilmiştir (Tablo 1).

Sınıf 1 hemorajik şok, yaklaşık 1 ünite kan bağışlamış bir bireyin fizyolojisine benzetilebilir. Bu evrede, kompansatuar mekanizmalar sayesinde kan hacmi kendiliğinden düzenlenir ve genellikle kan replasmanına ihtiyaç duyulmaz. Vital bulgular genellikle normal seyretmektedir.

Sınıf 2 hemorajik şokta, hipovoleminin tetiklediği sempatik aktivasyon nedeniyle taşikardi gelişir. Diyastolik kan basıncı artarken, sistolik kan basıncı erken dönemde genellikle belirgin bir değişiklik göstermez. Bu nedenle, nabız basıncında azalma

gözlenir. Erken dönemde hemorajik şokun tanınmasında sistolik kan basıncı yerine nabız basıncının değerlendirilmesi daha anlamlıdır. Bu aşamada genellikle kristaloid sıvı resüsitasyonu ile hemodinamik stabilizasyon sağlanabilir, ancak bazı olgularda kan replasmanı gerekebilir.

Sınıf 3 hemorajik şokta, perfüzyon bozukluğuna bağlı organ disfonksiyonu belirgin hâle gelir. İdrar çıkışı azalır, sistolik kan basıncı düşer ve Glasgow Koma Skalası (GKS) puanı gerileyebilir. Bu evrede kan replasmanı zorunlu hâle gelir.

Sınıf 4 hemorajik şokta, şok tablosu daha da derinleşir. Sistolik kan basıncı belirgin şekilde düşer, idrar çıkışı ciddi oranda azalır ve taşikardi ile takipne şiddetlenir. Bu aşamada masif kan transfüzyonu başlanmalı ve hastanın hayatını tehdit eden bu kritik durumdan çıkarılması sağlanmalıdır.

Ancak, kompansatuar mekanizmaları yavaşlayan yaşlı hastalarda veya kronik hastalıkları nedeniyle beta bloker gibi ilaçlar kullanan bireylerde, bu değişiklikler belirgin olmayabilir. Bu nedenle, hemorajik şoktan şüphelenilen durumlarda erken dönemde uygun sıvı ve kan replasmanına başlanması büyük önem taşımaktadır (8).

Tablo 1. Hemorajik Şok Sınıflandırılması

	Sınıf 1	**Sınıf 2 (Hafif)**	**Sınıf 3 (Orta)**	**Sınıf 4 (Ağır)**
Yaklaşık kan kaybı	<%15	%15-30	%31-40	>%40
Kalp hızı	↔	↔/↑	↑	↑/↑↑
Kan basıncı	↔	↔	↔/↓	↓
Nabız basıncı	↔	↓	↓	↓
Solunum sayısı	↔	↔	↔/↑	↑
İdrar çıkışı	↔	↔	↓	↓↓
Glasgow koma skoru	↔	↔	↓	↓
Baz defisiti (mEq/L)	0 ve -2 arası	-2 ve -6 arası	-6 ve -10 arası	-10 ve altı
Replasman ihtiyacı	İzlem	Kristaloid sıvı resüsitasyonu, kan replasman	Kristaloid sıvı resüsitasyonu ve kan replasmanı	Masif transfüzyon protokolü

4. HEMORAJİK ŞOK TANISI

4a. Anamnez ve Fizik Muayene

Hemorajik şok tanısında, anamnez ve fizik muayene büyük önem taşır. Hastanın hastane öncesi dönemde kan kaybı öyküsünün bulunması, hemorajik şok açısından dikkatli değerlendirilmesini gerektirir. Öncelikle, potansiyel kanama odakları belirlenmelidir. Bu kapsamda;

- Hematemez, hematokezya veya vajinal kanama varlığı,
- Antikoagülan ilaç kullanım öyküsü,
- Bilinen bir aort anevrizmasının bulunması,
- Travma öyküsü ve travmanın mekanizması detaylı bir şekilde sorgulanmalıdır.

Hemorajik şok değerlendirilirken, hastanın genel durumu, vital bulguları ve kanama ile ilişkili klinik belirtileri dikkatlice değerlendirilmelidir. Özellikle aktif dış kanama varlığı (hematemez, hematokezya, melena, vajinal kanama, açık uzun kemik fraktürü gibi), gizli kan kaybını düşündüren bulgular ve şok belirtileri hızlıca tespit edilmelidir. Vital bulgular arasında, nabız basıncında azalma, hipotansiyon, taşikardi, takipne gözlenebilir. Hastanın genel durumu ajitasyondan konfüzyona, hatta komaya kadar değişen bilinç düzeyinde bozulmalar gösterebilir. Fizik muayenede dikkat edilmesi gereken diğer bulgular şunlardır:

- Soluk ve terli ekstremiteler,
- Periferik nabızların zayıf alınması,
- Kapiller dolum zamanının uzaması,
- Açık yara varlığı,
- Eklem veya pelvik kemik instabilitesi,
- Ekimozlar,
- Karında distansiyon, defans, rebound ve hassasiyet saptanması
- Azalmış akciğer sesleri,
- Perküsyonda hemotoraksı düşündüren matite saptanması (1,9,10)

4b. Şok İndekslerinin Kullanılması

Şok indeksi, hemodinamik stabiliteyi değerlendiren bir parametre olup, hastaların acil servise başvurularında hemodinamik durumlarını hızlı ve kolay bir şekilde belirlenmesi açısından önemlidir. Kalp hızının sistolik kan basıncına bölünmesiyle hesaplanır ve normal aralığı 0.5-0.7 olarak kabul edilir, 1'in üzerinde olması ise şok varlığını düşündürür. Modifiye şok indeksi, kalp hızının ortalama arteryel basınca bölünmesiyle elde edilir ve diastolik kan basıncının da hemodinamik değerlendirmede önemli olması nedeniyle standart şok indeksine kıyasla daha güvenilir olabilir. Yaşa göre ayarlanmış şok indeksi ise özellikle geriatrik populasyonda prognostik değere sahiptir ve şok indeksi ile yaşın çarpılmasıyla hesaplanır. Bu indeks, yaşa bağlı fizyolojik değişiklikleri göz önünde bulundurarak daha hassas bir risk değerlendirmesi yapmayı sağlar (11).

4c. Laboratuvar Testleri

Hemorajik şok değerlendirmesinde kan gazı analizinde baz defisiti ve laktat düzeyinin incelenmesi esastır. Artan anaerobik metabolizma nedeniyle laktat seviyeleri yükselirken, baz defisiti de artar. Hemogram, hastanın hemoglobin ve hematokrit düzeylerini değerlendirmek için önemlidir, ancak akut kanamalarda dilüsyon etkisi nedeniyle erken dönemde güvenilir olmayabilir. İleri dönem organ disfonksiyonlarını değerlendirmek için karaciğer fonksiyon testleri, böbrek fonksiyon testleri (üre, kreatinin), elektrolitler (sodyum, potasyum, klor, kalsiyum) ve glikoz seviyeleri kontrol edilmelidir. Koagülopati açısından trombosit sayısı, APTT (activated partial thromboplastin time), INR (international normalized ratio) ve fibrinojen düzeyleri incelenmelidir (8,9).

4d. Görüntüleme Yöntemleri

Travma hastalarında kanamanın erken dönemde tespitinde non-invaziv ve hızlı bir yöntem olan yatak başı FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma) ultrasonu kullanılabilir. Kullanıcı bağımlı bir yöntem olmakla birlikte, sensitivitesi %85, spesifitesi %98'dir ve özellikle hemodinamik olarak instabil hastalarda daha yüksek duyarlılığa sahiptir. Direkt radyografi (X-ray), kemik kırıklarının ve akciğer grafisinde hemotoraksın tespitinde faydalıdır. Ancak serbest sıvı tespitinde duyarlılığı düşük olduğundan, özellikle şüpheli durumlarda ileri görüntüleme yöntemlerine başvurulmalıdır. Bilgisayarlı tomografi (BT) ve BT anjiyografi, aktif kanamaların lokalizasyonunu ve ciddiyetini belirlemek için kullanılan altın standart görüntüleme yöntemleridir. Özellikle stabil hastalarda detaylı değerlendirme yaparak cerrahi veya girişimsel tedaviye yönelik karar vermeye yardımcı olur (8-10).

5. HEMORAJİK ŞOKUN ACİL YÖNETİMİ VE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

5a. ABC Yaklaşımı

Hemorajik şok yönetiminde, tüm kritik hastalıklarda olduğu gibi öncelikle havayolu açıklığı (airway) ve yeterli oksijenasyon ile ventilasyonun (breathing) sağlandığından emin olunmalıdır.

Dolaşım kontrolü (circulation) kapsamında, dış kanamalar doğrudan bası, turnike veya hemostatik ajanlarla durdurulmalıdır. Pelvik hassasiyeti olan hastalarda, olası pelvik kırıklardan kaynaklanan kanamayı sınırlamak için pelvik kemer uygulanması önerilir. Ancak en önemli nokta, erken dönemde kesin kanama kontrolünü sağlayacak girişimlerin yapılmasıdır.

İntravenöz (IV) erişim sağlanarak hızlı sıvı ve kan replasmanı yapılmalıdır. Genellikle 18G geniş lümenli iki adet periferik IV hat, antekübital veya ön kol venlerinden yerleştirilmelidir. Periferik venöz erişim sağlanamadığında ve acil resüsitasyon gerektiğinde intraosseöz (IO) erişim tercih edilmelidir. IO yol, her yaş grubunda kısa süreli kullanım için uygundur, ancak uzun süreli tedavi gerektiren durumlarda santral venöz girişim (juguler veya femoral venöz kateter) düşünülmelidir (8,10)

5b. Sıvı Resüsitasyonu

Hemorajik şok yönetiminde, doku hipoperfüzyonu ve oksijenasyonunu düzeltmek için kristaloidler, kolloidler ve kan ürünleri ile sıvı replasmanı yapılabilir.

- Kristaloid sıvılar: Serum fizyolojik (salin), Ringer laktat, Plasmalyte gibi dengeli solüsyonları içerir. Ringer laktat, bikarbonata dönüşebilen laktat içerdiğinden respiratuar alkaloza neden olabilir. Salin solüsyonu ise hiperkloremik metabolik asidoz gelişimine yol açabilir.

- Kolloid sıvılar: Albumin, nişasta, jelatin ve dekstran içerir, ancak kanama yönetiminde sınırlı bir yeri vardır.

- Kan ürünleri: Ciddi hipovolemik şokta, erken dönemde eritrosit süspansiyonu (ES) transfüzyonu düşünülmelidir (8,10,12)

Kanama kontrolü sağlanmadan aşırı sıvı replasmanı yapılması, arteriyel kan basıncını artırarak yeniden kanama riskini yükseltebilir. Bu nedenle, hipotansif resüsitasyon uygulanmalı ve sistolik kan basıncının ~90 mmHg seviyesinde tutulması hedeflenmelidir. Ancak travmatik beyin hasarı olan hastalarda, serebral hipoperfüzyonu önlemek için ortalama arteriyel basıncın 80-90 mmHg arasında olması önerilir. Çok sayıda çalışmanın değerlendirildiği bir meta-analizde, agresif sıvı resüsitasyonunun hemorajik şokta mortaliteyi artırdığı gösterilmiştir. 1 litreden

fazla kristaloid replasmanının koagülopati ve hipotermiye yol açarak kötü prognozla ilişkili olduğu bilinmektedir (8,13,14).

Sıvı resüsitasyonu ile doku oksijenasyonu düzeldiğinde, laktat, baz defisiti ve metabolik asidoz parametreleri de normale döneceğinden sodyum bikarbonat ($NaHCO_3$) kullanımı önerilmez.

Hipoperfüzyon bulguları devam eden ve evre 3-4 hemorajik şok tanısı alan hastalarda erken dönemde kan transfüzyonu düşünülmelidir. Çapraz karşılaştırma (crossmatch) testleri yaklaşık 1 saat sürdüğünden, acil transfüzyon gereken durumlarda 0 Rh (-) kan kullanılabilir. Erkek hastalara ve çocuk doğurma potansiyeli olmayan kadınlara 0 Rh (+) kan verilebilir. Ancak, çocuk doğurma yaşındaki kadınlarda Rh alloimmünizasyonu riskinden dolayı öncelikli olarak Rh (-) kan tercih edilmelidir (8).

Masif transfüzyon protokolü, 24 saat içinde ≥10 ünite ES veya 1 saat içinde ≥4 ünite ES transfüzyonu olarak tanımlanır. 1:1:1 oranında ES, trombosit ve taze donmuş plazma verilmesi, kristaloid infüzyonunun sınırlandırılması ve hipotermiye karşı sıvıların 39°C'ye ısıtılması önerilir. Bu yaklaşım, doku oksijenasyonunu artırarak asidoz ve koagülopati gelişimini önlemeyi amaçlar (8,13)

5c. Hemostatik Tedavi

Hemorajik şokta, kanamanın erken dönemde kontrol altına alınması kritik öneme sahiptir.

- Traneksamik Asit (TXA): Travma hastalarında, ilk 3 saat içinde 1 gram TXA 10 dakika içinde IV uygulanmalı, ardından 8 saat boyunca 1 gram infüzyon şeklinde devam edilmelidir.
- Trombosit Transfüzyonu: Trombosit sayısı <50.000/mm³ olan hastalarda transfüzyon önerilir. Kafa içi kanama varsa, hedef trombosit seviyesi >100.000/mm³ olmalıdır.
- Protrombin Kompleks Konsantresi: Warfarin kullanımı olan hastalarda K vitamini ile birlikte verilerek hızlı INR düzeltmesi sağlar.
- REBOA (Resüsitatif Endovasküler Balon Aort Oklüzyonu): Femoral arter yoluyla yerleştirilen bir balon kateter ile aortun rüptüre olan segmentinin geçici olarak oklüde edilmesini sağlar. Komprese edilemeyen bölge kanamalarında hayat kurtarıcıdır.
- Endoskopik girişimler
- Laparotomi, torakotomi ve definitif cerrahiler (8-10).

5d. Vazopressörler ve İnotroplar

Sıvı resüsitasyonu ve kan transfüzyonu ile hedeflenen kan basıncı seviyesine ulaşılamadığında, vazoaktif ajanlar kullanılabilir. Vazopressör ve inotrop tedavisi, hipovolemi düzeltilmeden başlanmamalıdır, aksi takdirde organ hipoperfüzyonunu artırarak mortaliteyi yükseltebilir.

- Norepinefrin: Birincil tercih edilen vazopresör olup, periferik vasküler direnci artırarak sistemik kan basıncını yükseltir.
- Vazopressin: Refrakter hipotansiyon durumlarında norepinefrine ek olarak tercih edilebilir (15).

6. SONUÇ

Hemorajik şok, erken tanı ve etkin yönetim gerektiren, yüksek mortalite riski taşıyan ciddi bir klinik durumdur. Hipovolemiye bağlı gelişen hemodinamik değişikliklerin hücresel ve sistemik düzeyde neden olduğu patolojik süreçler, organ disfonksiyonuna ve ölümcül komplikasyonlara yol açabilir. Başarılı bir tedavi süreci için hızlı tanı, uygun sıvı ve kan replasmanı, cerrahi veya endovasküler girişimlerin zamanında uygulanması hayati önem taşır. Güncel kılavuzlar doğrultusunda bireyselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının uygulanması, mortalite ve morbiditenin azaltılmasında kritik rol oynamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Cannon WC. Hemorrhagic Shock. N Eng J Med. 2018;378:370-379.
2. Kauvar DS, Lefering R, Wade CE. Impact of hemorrhage in trauma outcome. An overview of epidemiology, clinical presentations, and therapeutic considerations. J Trauma. 2006;60:S3-1
3. GBD 2015 Maternal Mortality Collaborators. Global, regional, and national levels of maternal mortality, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. Lancet. 2016;388(10053):1775-1812.
4. Sung JJ, Tsoi KK, Ma TK, Yung MY, Lau JY, Chiu PW. Causes of mortality in patients with peptic ulcer bleeding: a prospective cohort study of 10,428 cases. Am J Gastroenterol. 2010;105(1):84-9.
5. Andrianova NV, Buyan MI, Brezgunova AA, Cherkesova KS, Zorov DB, Plotnikov EY. Hemorrhagic Shock and Mitochondria: Pathophysiology and Therapeutic Approaches. Int. J. Mol. Sci. 2025;26(5):1843
6. Gutierrez G, Reines HD, Wulf-Gutierrez ME. Clinical review: hemorrhagic shock. Crit Care. 2004;8(5):373-81.
7. White NJ, Ward KR, Pati S, Strandenes G, Cap AP. Hemorrhagic blood failure: Oxygen debt, coagulopathy, and endothelial damage. J Trauma Acute Care Surg. 2017;82:S41-S49.
8. Galvagno SM Jr, Nahmias JT, Young DA. Advanced Trauma Life Support® Update 2019: Management and Applications for Adults and Special Populations. Anesthesiol Clin. 2019;37(1):13-32.
9. Türker FS. Hemorrhagic shock. In: Stawicki SP, Swaroop M, eds. Clinical Management of Shock. IntechOpen; 2020.
10. Caldwell NW. Trauma-Related Hemorrhagic Shock: A Clinical Review. AJN. 2020;120(9):36-43
11. Koch E, Lovett S, Nghiem T, Riggs RA, Rech MA. Shock index in the emergency department: utility and limitations. Open Access Emerg Med. 2019;11:179-199.
12. Krausz, MM. Initial resuscitation of hemorrhagic shock. World J Emerg Surg. 2006;1:14
13. Neal MD, Hoffman MK, Cuschieri J, Minei JP, Maier RV, Harbrecht BG, Billiar TR, Peitzman AB, Moore EE, Cohen MJ, Sperry JL. Crystalloid to packed red blood cell transfusion ratio in the massively transfused patient: when a little goes a long way. J Trauma Acute Care Surg. 2012;72(4):892.

14. Meza Monge K, Rosa C, Sublette C, Pratap A, Kovacs EJ, Idrovo JP. Navigating Hemorrhagic Shock: Biomarkers, Therapies, and Challenges in Clinical Care. Biomedicines. 2024;12(12): 2864.

15. Gupta B, Garg N, Ramachandran R. Vasopressors: Do they have any role in hemorrhagic shock? J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2017;33(1):3-8.



Kafa Travmalarına Yaklaşım

Cesareddin Dikmetaş [1]

[1] Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp ABD, Orcid No: 0000-0002-3203-2029

Giriş:

Kafa travmaları gelişen teknoloji ile birlikte ciddi travmalara bağlı olarak sıklıkla acil serviste görünür olmuştur. Asıl mesele hastaların sıkı gözlem ve tedavisiyle beraber hayati tehdit eden kanamaları tespit edip erken müdahale sağlamaktır. Tıbbi tedavi gerektiren veya hastaneye yatma veya ölümle sonuçlanan kafa travmalarının yıllık küresel insidansı 10 milyonun üzerindedirce travması sonrası morbilite, sakatlık riski de yüksektir. Kafa travması sonrası fonksiyonların anlamlı şekilde düzelmesi, ancak hastalar etkili şekilde resüsite edilir, kitle lezyonları hızlı bir şekilde ortadan kaldırılır ve ikincil olaylar zinciri önlenebilirse sağlanabilir.

Bu kapsamda kafa travmalı hastaların hızlı değerlendirilmesi ve beraberinde etkin resüsitasyonu çok önem arz etmektedir.

Kafa Travmalarının Sınıflandırılması

Kafa travmaları bir çok şekilde sınıflandırılabilir ama burada ciddiyetine ve morfolojisine göre sınıflandırma tercih edilecektir.

Kafa Travmalarının Ciddiyetine Göre Sınıflandırma

Pratik kullanımı nedeniyle Glaskow Koma Skoruna göre kafa travmasının ciddiyeti belirlenebilir.

Glaskow Koma skoru 8 ve altında ise ağır beyın hasarı, glaskow koma skoru 9-12 arasında ise ‘orta dereceli beyin hasarı’, glaskow koma skoru 13 ile 15 arasında olan duruma hafif beyin hasarı denir. Glaskow koma skoru hesaplanırken ekstremitelerde yanıt olarak farklılık varsa en iyi puanı veren yanıtı tercih edilmeli fakat farklı yanıt olduğu da kayıt altına alınmalıdır.

Glaskow Koma Skoru

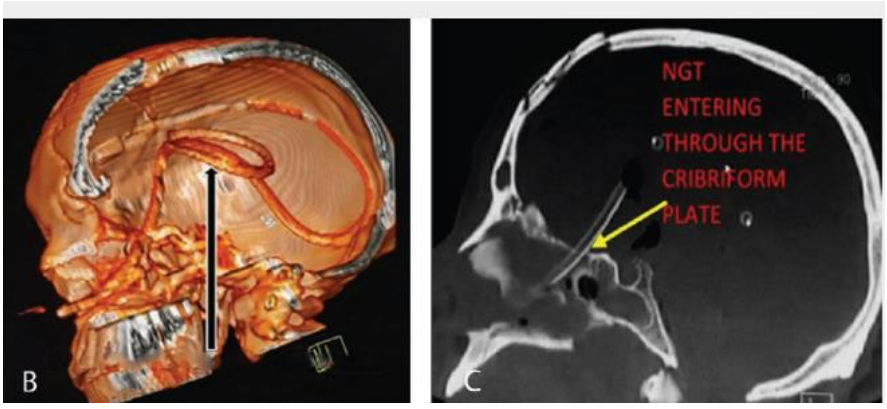
Göz yanıtı (E)		**Motor Yanıtı (M)**		**Verbal Yanıt(V)**	
Spontan açık	4	Komutlara uyuyor	6	Oryante konuşabiliyor	5
Sözel uyaranla açık	3	Uyaranı lokalize ediyor	5	Deorganize konuşuyor	4
Ağrılı uyaranla açık	2	Ekstremite fleksiyon yanıt	4	Uygunsuz sözler	3
Yanıt Yok	1	Dekortike postur (Fleksör)	3	Anlamsız Sesler	2
		Desebre postur (ekstensör)	2	Yanıt yok	1
		Yanıt yok	1		

Morfolojiye Göre Sınıflandırma

Morfolojiye göre sınıflandırma kafatası kırıkları, intrakranial lezyonlar ve ödemi içerir.

-Kafatası Kırıkları

Kafatası kırıkları kafa tabanı ve kafa kubbesinde meydana gelir. Bir çok şekilde olabileceği gibi açık veya kapalı kırıklar olabilir. Kafa tabanı kırıklarında periorbital ekimoz (rakun gözü),retroaurikluer ekimoz (battle sign), burundan beyin omurilik sıvısı sızıntısı (rinore), kulakta beyın omurilik sıvısı sızıntısı (otore) görülebilir. Bunun ile beraber ilk travmadan hemen sonra veya birkaç gün sonra ortaya çıkabilen 7. Ve 8. Sinirlerinin işlev bozukluğu (yüz felci ve işitme kaybı) görülebilir. Burada unutulmaması gereken en önmeli nokta multi travması olan bir hastada kafa tabanı kırıklarının yokluğu ekarte edilmeden nazogastrik sonda ve nazal airway takılmasının kontrendike olduğudur.(resim 1)



Resim 1: kafa tabanı kırığı olan hastaya ng sonrası çekilen Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri

(Ansari, Khursheed, et al. "Accidental Placement of Nasogastric Tube into the Brain: Case Report and Review of the Literature." Int J Recent Surg Med Sci 6 (2020): 74-76.)

Bazı kırıklar karotis kanallarını geçer ve karotis arterlerine zarar verebilir. (diseksiyon, pseudoanevrizma,toromboz).Bu gibi durumlar şüphelenildiğinde bilgisayarlı tomografi anjiografi çekilmesi uygun olur. Unutulmaması gereken önemli nokta kafatası kemiklerini kırmak için çok kuvvetli bir enerji gerekmektedir bu yüzden asla hafife alınılmamalıdır.

- **İntrakranial Lezyonlar**

İntrakranial lezyonlar diffuz ve fokal olarak ayrılır fakat genelde bu iki lezyon birlikte olur.

- **Diffuz Beyin Hasarı**

Diffuz beyin hasarı beyin bilgisiyaralı tomogrofisinin normal olduğu hafıf sarsıntılardan, şiddetli hipoksik, iskemi yaralanmalarına kadar değişir.

Beyin Sarsıntısı (Commotio cerebri), Beyin sarsıntısı, travma sonrası gelişen kalıcı olmayan, geri dönüşümlü serebral fonksiyon bozukluğu ile giden geçici bilinç kaybının görüldüğü durumdur. Gerçek sarsıntı dakikalar ve saniyeler içinde sonlanır. Bilinç kaybı 24 saatten fazla sürerse diffüz beyin hasarı genellikle oluşur. Travma sonrası geri dönüşümlü bilinç kaybı her zaman görülür. Bilinç kaybının süresini sarsıntının ağırlığı belirler. Kafa travması geçiren bazı olgularda bilinç açık olduğu bir dönemden sonra bilinç kaybı oluşur. Bu olgularda transtentoryel herniasyon ve beyin sapı hasarı genellikle vardır.

Şiddetli yaygın beyin yaralanmalar genellikle travmadan hemen sonra oluşan uzun süreli şok veya apneden kaynaklanan beyindeki hipoksik, iskemik bir hasardan kaynaklanır. Bu gibi durumlarda, BT başlangıçta normal görünebilir veya beyin yaygın şekilde şişmiş görünebilir ve normal gri-beyaz ayrımı yoktur.

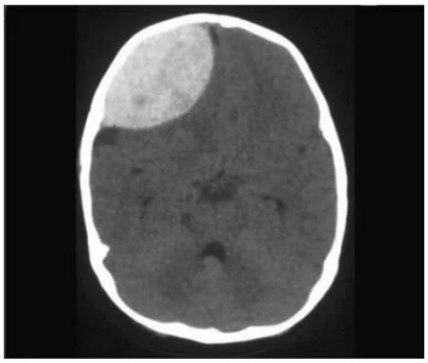
Genellikle yüksek hızlı darbe yaralanmalarında veya deserelasyon yaralanmalarında görülen başka bir diffuz patern yaralanma hemisferler boyunca çok sayıda noktasal kanama üretebilir. Bu "kesme yaralanmaları", genellikle gri madde ile beyaz madde arasındaki sınırda görülür ve Diffuz aksonal yaralanma olarak adlandırılır ve değişken ancak genellikle kötü sonuçlanan ciddi beyin hasarının klinik bir sendromu olarak tanımlanır.

- **Fokal Beyin Hasarı**

Fokal lezyonları epidural hematomlar,subdurtal hematomlar, kontüzyonlar ve ıntraserebral hematomları içerir.

- **Epidural Hematomlar**

Bu hematomlar genellikle yapışık durayı kafatasının iç tablasından uzağa ittikleri için bikonveks veya merceksi şekil alırlar. En sık temporal veya temporoparietal bölgelerde bulunurlar ve sıklıkla kırık nedeniyle orta meningeal arterin yırtılması sonucu oluşurlar. Bu hematomlar klasik olarak arteriyel kökenlidir; ancak, büyük bir venöz sinüsün bozulması veya kafatası kırığından kaynaklanan kanama sonucu da oluşabilirler. Epidural hematomun klasik prezentasyonu , yaralanma zamanı ile nörolojik bozulma arasında berrak bir aralık olmasıdır.



Resim 2: Epidural hematom (https://www.aliem.com/paucis-verbis-pediatric-blunt-head-injury/epidural/)

Subdural Hematom:

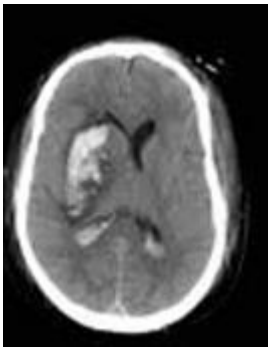
Subdural hematomlar epidural hematomlardan daha yaygındır. Genellikle serebral korteksin küçük yüzeysel veya köprü oluşturan kan damarlarının kesilmesiyle gelişirler. BT taramasında epidural hematomun merceksi şeklinin aksine, subdural hematomlar genellikle beynin konturlarına uyuyormuş gibi görünür. Akut subdural hematomun altında yatan hasar, eş zamanlı parankimal yaralanmanın varlığı nedeniyle genellikle epidural hematomlarla ilişkili olandan çok daha şiddetlidir.



Resim 3: Subdural Hematom (ATLS Student Course Manual,10th Edition,American College of Surgeon)

Kontuzyonlar ve Intraserebral Hematomlar

Çoğu kontüzyonlar frontal ve temporal loblardadır fakat beynin herhangi bir yerinde olabilir. Kontuzyonlar saatler ve günler içerisinde kıtle etkisi yapabilen cerrahi drenaj gerektirebilecek intraserebebral hematoma veya büyük birleşmiş kotüzyonlara dönüşebilir. Bu yüzden kontüzyonu olan hastada değişiklikleri tespit etmek için ilk BT çekiminden sonraki 24 saat içinde yeniden BT çekimi yapılır.



Resim 4: Intraparankimal Hematom (ATLS Student Course Manual,10th Edition,American College of Surgeon)

Hafif Beyin Hasarı Olan Hastaların Yönetimi (GCS13-15)

Genellikle bu hastalar, kafa travması sonrasında nörolojik fonksiyonların geçici kaybı olan bir beyin sarsıntısı geçirmiştir. Bilinci açık ve konuşan hafif beyin hasarı olan bir hasta, yönelim bozukluğu, amnezi veya geçici bilinç kaybı öyküsünden bahsedebilir. Kısa süreli bilinç kaybı öyküsünün doğrulanması zor olabilir ve klinik tablo genellikle alkol veya diğer sarhoş edici maddelerle karıştırılır. Çok önemli bir nokta travma hastası değerlendiren tüm hekimler beyin hasarı ekartasyonu yapmadan bilinç değişikliğinin nedenini bahsedilen karıştırıcı nedenlere asla bağlamamalıdır.

Hafif beyin hasarı olan hastaların çoğu sorunsuz bir şekilde iyileşir. Yaklaşık %3'ü beklenmedik şekilde kötüleşir ve zihinsel durumdaki düşüş erken tespit edilmediği takdirde ciddi nörolojik işlev bozukluğuna neden olabilir. O yüzden sıkı gözlem ve sıkı bilinç takibi travma hastasında şarttır.

İkincil değerlendirme, hafif beyin hasarlı hastaların değerlendirilmesinde özellikle önemlidir. Yaralanmanın mekanızması not edilmeli ve hastanın tepkisiz kaldığı süre, nöbet aktivitesi ve sonraki uyanıklık seviyesi dahil olmak üzere bilinç kaybına özellikle dikkat edilmelidir. Travma olayından hem önce (retrograd) hem de sonra (antegrad) amnezi süresini belirlenmelidir. GCS puanının seri muayenesi ve belgelenmesi tüm hastalarda önemlidir. BT taraması, görüntüleme için tercih edilen yöntemdir, ancak BT taramaları elde etmek için başka sağlık kurumuna sevki gereken hastalarda sevki geciktirmemelidir.

Klinik olarak açık kafatası kırığı şüphesi olan,kafatası tabanı kırığı belirtisi gösteren ve iki veya daha fazla kusma atağı geçiren tüm hastalarda BT taraması yaptırılmalıdır. Ayrıca 65 yaşından büyük hastalarda BT taraması yaptırılmalıdır.

Hastada 5 dakikadan uzun süreli bilinç kaybı, 30 dakikadan uzun süreli retrograd amnezi, tehlikeli bir yaralanma mekanizması, şiddetli baş ağrıları, nöbetler, kısa

süreli hafıza eksikliği, alkol veya uyuşturucu zehirlenmesi, koagülopati veya beyne atfedilebilen fokal nörolojik eksiklik varsa BT taraması düşünülmelidir.

BT taramasında anormallikler gözlemlenirse veya hasta semptomatik kalırsa veya nörolojik anormallikler devam ederse, hasta hastaneye yatırılmalı ve bir beyin cerrahına danışılmalı (veya bir travma merkezine transfer edilmeli).

Hastalar asemptomatikse, tamamen uyanık ve tetikteyse ve nörolojik anormallikleri yoksa, birkaç saat boyunca gözlemlenebilir, yeniden muayene edilebilir ve hala normalse güvenli bir şekilde taburcu edilebilirler.

İdeal olarak, hasta, sonraki 24 saat boyunca hastayı sürekli olarak gözlemleyebilecek bir refakatçinin bakımına taburcu edilir. Hem hastaya hem de refakatçiye yakın gözlemi sürdürmeleri ve hastada baş ağrısı gelişirse veya zihinsel durumunda düşüş veya fokal nörolojik eksiklikler yaşarsa acil servise geri dönmeleri yönünde talimat veren bir talimat sayfası sağlanmalıdır. Travma hastası bakan her sağlık kurumu hastaların anlayacağı şekilde yazılmış kafa travması formu hazırlaması önemlidir.

Orta Dereceli Beyin Hasarı Olan Hastaların Yönetimi (GCS 9-12)

Bu hastalar hala basit komutları takip edebilirler, ancak genellikle kafaları karışık veya uykuludurlar ve hemiparezi gibi fokal nörolojik defisitler yaşayabilirler. Bu hastaların yaklaşık %10 ila %20'sinde durum kötüleşir ve komaya girerler. Bu nedenle, bu hastaların tedavisinde seri nörolojik muayeneler kritik öneme sahiptir.

Orta dereceli beyin hasarı olan tüm hastaların, en azından ilk 12 ila 24 saat boyunca yakın gözlem ve sık nörolojik yeniden değerlendirme yapabilecek bir ünitede gözlem için kabul edilmesi gerekir. İlk BT taraması anormalse veya hastanın nörolojik durumu kötüleşirse, 24 saat içinde bir takip BT taraması önerilir.

Ağır Beyin Hasarı olan Hastanın Yönetimi (GCS 8 ve Altı)

Bu tür hastalar, kardiyopulmoner stabilizasyondan sonra bile basit komutları takip edemezler. Ağır Beyin hasarı geniş bir beyin hasarı yelpazesini içermesine rağmen morbidite ve mortalite riski en yüksek olan hastaları belirler. Hızlı tanı ve tedavi son derece önemlidir. BT taraması elde etmek için hastanın başka kuruma sevki geciktirilmemelidir.

Birincil Değerlendirme ve Hastanın Resüsitasyonu

Ciddi beyin hasarı olan hastalarda kardiyopulmoner stabilizasyonun hızla sağlanması zorunludur. Bu yüzden bu kitabın diğer bölümlerinde anlatılan travma hastasına genel yaklaşım ve resüsitasyonu hızlı şekilde harfiyen uygulanmalıdır. Hipoksi ve hipotansiyon bu hastalarda ölümcül etkiler yapacağı unutulmamalıdır.

Geçici solunum durması ve hipoksi, ciddi beyin hasarıyla birlikte yaygındır ve ikincil beyin hasarına neden olabilir. Bu yüzden ağır beyin hasarı olan hastalarda erken entübasyon düşünülmelidir.Hastanın kan gazı ölçümleri elde edilene kadar %100 oksijenle havalandırılmalı ve ardından FIO2 fraksiyonunda uygun ayarlamalar yapılmalıdır. Nabız oksimetresi yararlı bir yardımcıdır ve %98'den fazla oksijen satürasyonu bu hastalarda arzu edilir.

Ventilasyon parametrelerini PCO2'yi yaklaşık 35 mm Hg'de tutacak şekilde ayarlanmalıdır. Hiperventilasyonu akut olarak beyin hasarı olan hastalarda akut nörolojik bozulma veya herniasyon belirtileri olan hastalarla sınırlanmalıdır. PCO2 < 25 mm Hg ile uzun süreli hiperventilasyon önerilmemektedir.

Dolaşım

Hipotansiyon son evre medulla yetmezliği olduğunda veya buna eşlik eden spinal hasar olmadığında genellikle beyin hasarının kendisinden kaynaklanmaz. Unutulmaması gereken önemli bir nokta ıntrakranial kanama hemorjik şok yapmaz ve hasta hipotansifse beyin perfüzyonu sağlamak için en kısa zamanda kan ürünleri veya gerektiğinde izotonik sıvı kullanılarak hasta evolemik hale getirilmelidir.

Unutmayın, hipotansiyonu olan hastaların nörolojik muayenesi güvenilir değildir. Herhangi bir uyarıya yanıt vermeyen hipotansif hastalar normal kan basıncına dönüldükten kısa bir süre sonra iyileşebilir ve önemli ölçüde iyileşebilir. Hipotansiyonun birincil kaynağını hemen aramak ve tedavi etmek çok önemlidir.

Nörolojik Muayene

Hastanın kardiyopulmoner durumu düzeltilir düzeltilmez, hızlı, odaklanmış bir nörolojik muayene gerçekleştirilmelidir. Bu, öncelikle hastanın GCS skorunu, pupil ışık tepkisini ve fokal nörolojik eksikliği belirlemekten oluşur.

Kafa travmalı hastaların değerlendirmesinde kafa karıştırıcı konular , uyuşturucuların, alkol/diğer sarhoş edici maddeler ve diğer yaralanmaların varlığıdır. Bu durumlar da araştırılmalıdır. Yeniden hatırlatmada fayda var: Hastanın aynı zamanda sarhoş olması nedeniyle ciddi bir beyin hasarını acil hekimi göz ardı etmemelidir.

Travmatik bir nöbetten sonraki postiktal durum, hastanın tepkisini genellikle dakikalarca veya saatlerce kötüleştirir. Koma halindeki bir hastada, motor tepkiler trapezius kasını sıkıştırarak veya tırnak yatağı veya supraorbital sırt basıncıyla ortaya çıkarılabilir. Bir hasta stimülasyona değişken tepkiler gösterdiğinde, ortaya çıkan en iyi motor tepki, en kötü tepkiden daha doğru bir prognostik göstergedir. Okülosefalik sinirin test edilmesi, buzlu suyla kalorik test (okülovestibüler) ve kornea tepkilerinin test edilmesi bir beyin cerrahına ertelenir. Yeniden hatırlatma da fayda var ki servikal travma ekarte edilene kadar servikal stabilazyon yapılmalı ve boynu oynatacak hiçbir müdahale veya test yapılmamalıdır.

Hastaya sedasyon ve paralizan vermeden önce GCS skorunu almak ve göz bebeği muayenesi yapmak önemlidir, çünkü hastanın klinik durumunun bilinmesi sonraki tedavinin belirlenmesi için önemlidir. Birincil muayene sırasında uzun etkili paralizan ve sedasyon ajanlar kullanılmamalıdır. Hastanın ajite halinin risk oluşturabileceği durumlar haricinde sedasyondan kaçınılmalıdır. Güvenli endotrakeal entübasyon veya güvenilir tanı çalışmaları elde etmek için farmakolojik paralizan veya kısa süreli sedasyon gerektiğinde mevcut en kısa etkili ajanları kullanılmalıdır.

Anestezijkler, Analjezikler,Sedatifler

Anestezikler, sedasyon ve analjezik ajanlar, beyin hasarı şüphesi olan veya doğrulanan hastalarda dikkatli bir şekilde kullanılmalıdır. Bu ajanların aşırı kullanımı, ciddi bir beyin hasarının ilerlemesinin fark edilmesinde gecikmeye neden olabilir, solunumu bozabilir veya gereksiz tedaviye (örn. endotrakeal entübasyon) neden olabilir.

Bunun yerine, ağrıyı hafifletmek ve hafif sedasyon sağlamak için gereken en düşük dozda kısa etkili, kolayca geri döndürülebilir ajanlar kullanılmalıdır. Analjezi için düşük dozda IV narkotik verilebilir ve gerekirse nalokson ile geri döndürülebilir. Midazolam gibi kısa etkili IV benzodiazepinler sedasyon için kullanılabilir ve flumazenil ile geri döndürülebilir.

İkincil Değerlendirme

Nörolojik bozulmayı mümkün olduğunca erken tespit etmek için seri muayeneler yapılması gerektiği unutulmamalıdır. (GCS skorunu, lateralizasyon belirtilerini ve pupiller reaksiyonu). Temporal lob (uncal) herniasyonunun iyi bilinen erken bir belirtisi pupilin genişlemesi ve pupillerin ışığa tepkisinin kaybıdır. Göze doğrudan gelen travma da anormal pupiller tepkiye neden olabilir ve pupil değerlendirmesini zorlaştırabilir. Ancak beyin travması durumunda öncelikle beyin hasarı düşünülmelidir. İkincil muayene sırasında tam bir nörolojik muayene yapılması gerekir.

Orta veya şiddetli travmatik beyin hasarı olan hastalar için, klinisyenler hemodinamik normalleşmeden sonra mümkün olan en kısa sürede bir beyin BT taraması yaptırmalıdır. BT taraması ayrıca hastanın klinik durumunda bir değişiklik olduğunda ve subfrontal/temporal intraparenkimal kontüzyonları olan hastalar, antikoagülasyon tedavisi alan hastalar, 65 yaşından büyük hastalar ve hacmi >10 mL olan intrakraniyal kanaması olan hastalar için yaralanmadan sonraki 24 saat içinde rutin olarak tekrarlanmalıdır.

Önemli BT bulguları arasında skalpte şişme ve çarpma bölgesinde subgaleal hematomlar bulunur. Önemli BT bulguları intrakraniyal kan, kontüzyonlar, orta hat yapılarının kayması (kitle etkisi) ve bazal sisternlerin obliterasyonudur. 5 mm veya

daha büyük bir kayma genellikle kaymaya neden olan hematom veya kontüzyonun boşaltmak için ameliyata ihtiyaç olduğunu gösterir.

Tedavi:

Beyin hasarı nedeniyle yoğun bakıma yatırılan hastalarda tedavinin birincil amacı, halihazırda yaralanmış bir beyne ikincil hasar gelmesini önlemektir. Beyin hasarının tedavisinin temel prensibi, yaralanmış sinir dokusuna iyileşmek için en uygun koşullar sağlanırsa normal işlevini yeniden kazanabileceğidir. Beyin hasarına yönelik tıbbi tedaviler arasında intravenöz sıvılar, antikoagülasyonun düzeltilmesi, geçici hiperventilasyon, mannitol, hipertonik, barbitüratlar ve antikonvülzanlar bulunur.

İntravenöz Sıvılar

Hastayı resüsite etmek ve normovolemiyi korumak için travma ekibi üyeleri gerektiği gibi intravenöz sıvılar, kan ve kan ürünleri uygular. Daha önce belirtildiği gibi beyin hasarlı hastalarda hipovolemi zararlıdır. Klinisyenler ayrıca hastayı sıvılarla aşırı yüklememeye ve hipotonik sıvılar kullanmaktan kaçınmaya dikkat etmelidir. Ayrıca, glikoz içeren sıvıların kullanılması hiperglisemiye neden olabilir ve bu da yaralı beyne zarar verebilir. Bu nedenle resüsitasyon için Ringer laktat solüsyonu veya normal tuzlu su önerilir. Baş yaralanması olan hastalarda serum sodyum seviyelerini dikkatlice izlenmelidir. Hiponatremi beyin ödemi ile ilişkilidir ve önlenmelidir.

Antikoagulasyon Sisteminin Düzeltilmesi

Antikoagülasyon veya anti-platelet tedavisi gören beyin hasarlı hastaları değerlendirirken ve yönetirken dikkatli olunmalıdır. Uluslararası normalize oranı (INR) elde ettikten sonra, klinisyenler endike olduğunda bu hastaların BT'sini derhal elde etmelidir. Genellikle antikoagülasyonun hızlı normalizasyonu gerektiği unutulmamalıdır.

Hiperventilasyon

Çoğu hastada normokarbi tercih edilir. Hiperventilasyon, PaCO2'yi azaltarak ve serebral vazokonstriksiyona neden olarak etki eder. Agresif ve uzun süreli hiperventilasyon, şiddetli serebral vazokonstriksiyona ve dolayısıyla bozulmuş serebral perfüzyona neden olarak halihazırda yaralanmış beyinde serebral iskemiye neden olabilir. Bu risk, özellikle PaCO2'nin 30 mm Hg'nin altına düşmesine izin verilirse yüksektir. Hiperkarbi (PCO2 > 45 mm Hg) vazodilatasyonu teşvik eder ve intrakraniyal basıncı artırır ve bu nedenle kaçınılmalıdır.

Hiperventilasyonu yalnızca ılımlı bir şekilde ve mümkün olduğunca sınırlı bir süre boyunca kullanılmalıdır. Genel olarak, PaCO2'yi yaklaşık 35 mm Hg'de, normal aralığın (35 mm Hg ila 45 mm Hg) alt ucunda tutmak tercih edilir. Kısa süreli

hiperventilasyon (25 ila 30 mm Hg PaCO2), diğer tedaviler başlatılırken akut nörolojik bozulmayı yönetmek için gerekli olabilir. Hiperventilasyon, beyin cerrahları acil kraniotomi yapana kadar genişleyen intrakraniyal hematomu olan kötüleşen bir hastada intrakranial basıncı düşürecektir.

Mannitol

Mannitol, yükselmiş kafa içi basıncı düşürmek için kullanılır. En yaygın preparat %20'lik çözeltidir (100 ml çözelti başına 20 g mannitol). Hipotansiyonu olan hastalara mannitol verilmemelidir,çünkü mannitol hipovolemisi olan hastalarda kafa içi basıncı düşürmez ve güçlü bir ozmotik diüretiktir. Bu etki hipotansiyonu ve serebral iskemiyi daha da kötüleştirebilir. Akut nörolojik bozulma - gözlem altındaki bir hastanın göz bebeği genişlediğinde, hemiparezi olduğunda veya bilincini kaybettiğinde - euvolemik bir hastaya mannitol verilmesi için güçlü bir endikasyondur. Bu durumda, hastaya hızla (5 dakikadan uzun süre) bir mannitol bolusu (1 g/kg) verilmeli ve onu derhal BT tarayıcısına veya nedensel cerrahi lezyon zaten tanımlanmışsa doğrudan ameliyathaneye taşınmalıdır. Cerrahi hizmetler mevcut değilse, hasta derhal uygun sağlık birimine nakil edilmedir.

Hipertonik Saline

Hipertonik salin ayrıca, %3 konsantrasyonlarda yükselmiş kafa içi basıncı düşürmek için kullanılır; bu, hipotansiyonlu hastalar için tercih edilen ajan olabilir, çünkü diüretik olarak etki etmez. Ancak, mannitol ve hipertonik salin arasında kafa içinde basıncı düşürmede bir fark yoktur ve hiçbiri hipovolemik hastalarda kafa içi basıncı yeterince düşürmez.

Barbituratlar

Barbitüratlar, hipotansiyon veya hipovolemi varlığında kullanılmamaları gerekmesine rağmen, diğer tedavilere drençli kafa içi basıncı düşürmede etkilidir. Ayrıca, barbitüratlar sıklıkla hipotansiyona neden olur, bu nedenle akut resüsitatif fazda endike değildirler.

Çoğu barbitüratın uzun yarı ömrü, beyin ölümünü belirleme süresini uzatır ve bu, yıkıcı ve muhtemelen hayatta kalamayacak yaralanması olan hastalarda dikkate alınması gereken bir hususdur.

Antikonvulzanlar

Akut nöbetler antikonvülzanlarla kontrol edilebilir, ancak erken antikonvülzan kullanımı uzun vadeli travmatik nöbet sonucunu değiştirmez. Akut nöbetleri mümkün olan en kısa sürede kontrol altına almak zorunludur, çünkü uzun süreli nöbetler (30 ila 60 dakika) ikincil beyin hasarına neden olabilir.

Skalp Yaralanmaları

Sütür atmadan önce yarayı iyice temizlemek ve incelemek önemlidir. Enfekte kafa derisi yaralarının en yaygın nedeni yetersiz temizlik ve debridmandır. Genel yara bakım kuralları ve tetanoz proflaksisi kuralları geçerlidir. Skalp yaralarından kaynaklanan kan kaybı, özellikle çocuklarda ve daha büyük yetişkinlerde ciddi kayıp olabilir. Skalp kanamasını doğrudan basınç uygulayarak ve büyük damarları yakarak veya bağlayarak kontrol edılebilir. Ardından uygun dikişleri, klipsleri veya zımbalae uygulanır. Kafatası kırığı veya yabancı madde belirtileri için doğrudan görüş kullanarak yara dikkatlice incelenmelidir. BOS sızıntısı, ilişkili bir dural yırtığı olduğunu gösterir. Açık veya çökmüş kafatası kırıklarının tüm vakalarında bir beyin cerrahına danışılmalıdır.



Resim 5: Scalp Laserasyonu (Basyuni, S., Panayi, A., Sharma, V., & Santhanam, V. (2016). A missed scalp laceration causing avoidable sequelae. *International Journal of Surgery Case Reports*, *23*, 61-64.)

Son söz; travma hastalarıyla ilgilenen acil servislede sık olarak kafa travması ve beyin hasarı ile gelen hastaları takip edilmektedir. Bu hastalarda en önemli nokta genel travma resüsitasyonunun iyi yapılması, hipotansiyondan kaçınılması gerekmektedir. Bir unutulmaması en önemli nokta sıkı nörolojik takip ve seri muayene değerlendirilmesidir.

Kaynaklar

1-Hyder AA, Wunderlich CA, Puvana chandra P, Gururaj G, Kobusingye OC. Theimpactoft raumatic brain injuries: a global perspective. Neuro Rehabilitation. 2007; 22 (5): 341353.

2-Söğüt Ö, Al B. Kafa travmalı hastalarda hastane öncesi yaklaşım ve acil serviste yönetim. Genel Tıp Derg. 2009; 2: 85-90.

3-Ansari, Khursheed, et al. "Accidental Placement of Nasogastric Tube into the Brain: Case Report and Review of the Literature." Int J Recent Surg Med Sci 6 (2020): 74-76.

4- Pakiş, Işıl, and Aydın Murat Sav. "Kafa travmaları sonrasında gelişen patolojik bulguların adli tıp açısından önemi I." *Türkiye Ekopatoloji Dergisi* 10.1-2 (2004): 27-30.

5- https://www.aliem.com/paucis-verbis-pediatric-blunt-head-injury/epidural/

6- Basyuni, S., Panayi, A., Sharma, V., & Santhanam, V. (2016). A missed scalp laceration causing avoidable sequelae. International Journal of Surgery Case Reports, 23, 61-64.

7- ATLS Student Course Manual,10th Edition,American College of Surgeon)



Beyin Hasarı olan Hastalarda Sedoanaljezi

Cesareddin Dikmetaş[1]

[1] Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp ABD, Orcid No: 0000-0002-3203-2029

Giriş:

Travma günümüz dünyasında acil servislere önemli başvuru nedenidir Travmanın vazgeçilmez bir parçası olarak kafa travmaları önemli bir yer teşkil eder. Kafa travmalarında hem olayın şoku ve kafa travmasına bağlı olarak bilinç değişiklikleri, ajitasyonlar olabilir. Beraberinde hem tedavi amacıyla hem de solunum yolunu korumak için entübasyonda hem de mekanik ventilasyona uyumda sedasyon yapmak gerekmektedir. Beraberinde travmaya bağlı ağrı yönetimi de önemlidir. Bu noktada hekim sedasyon için hangi ilaçları kullanmalıdır? sorusu ortaya çıkar. Bu sorunun yanıtlanması önemlidir.

Beyin Hasarında sedoanaljezi endikasyonu

Sedatif ajanlar

1-mekanik ventilasyonu kolaylaştırmak,

2-ajitasyonu önlemek

3- nöbetleri sonlandırmak

Kafa içi basıncını azaltmak amacıyla, ağır travmatik beyin hasarı (TBH) olan kritik yetişkinlere sıklıkla uygulanır.

Sedatiflerin, serebral metabolik hızı, serebral kan akışını ve hacmini azaltarak kafa içi basıncını iyileştirdiği bildirilmiştir.

Burada en önemli noktada bilindiği üzerine tıpta bir tedavi uygulandığında bir yan etki oluşturur. Sedatifler arteriyel kan basıncını ve dolayısıyla serebral perfüzyon basıncını düşürebilir ve bu da sekonder beyin hasarına katkıda bulunabilir. Ayrıca, sedatifler nörolojik değerlendirmeyi engelleyebilir ve vücutta birikerek yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) ve hastanede kalış süresini uzatabilir.

Sedatifler ve opiat ajanların sürekli infüzyonu genellikle akut fazda (ilk 24-48 saat) beyin hasarından koruduğu düşünülmektedir.

BAŞKA BİR ÖNEMLİ SORU HANGI İLACI KULLANMALIYIZ?

Her hasta kendi içinde özellik içerir. Bu yüzden her hastaya standarda bir ilaç önerisi yoktur. Her ilacın kendi içinde yan etkileri kullanımı tablolarda özetlenmiştir. Hekiminin kendi deneyimiyle bu yan etkileri göz önünde bulundurarak uygun hasta için uygun ilacı seçebilir.

Endikasyon	Birinci Basamak Sedatif	Birinci basamak analjezik	Alternatifler
'Standart' sedasyon, ICP yükselmesi yok	Propofol	Fentanil	Sufentanil
	Midazolam	Morfin	Remifentanil
Yüksek ICP	Propofol	Fentanil	Sufentanil
	Midazolam	Morfin	Remifentanil
Hedeflenen sıcaklık yönetimi	Propofol	Fentanil	Sufentanil
	Midazolam	Morfin	Remifentanil
Status epileptikus	Propofol	Fentanil	Sufentanil
	Midazolam	Morfin	Remifentanil
Karaciğer fonksiyon bozukluğu	Propofol	Fentanil	-
		Sufentanil	
		Remifentanil	
Böbrek yetmezliği	Propofol	Remifentanil	-
Hemodinamik istikrarsızlık	Midazolam	Fentanil	Ketamin
Ajitasyon, deliryum	α2-agonistler	Fentanil	Antipsikotikler
		Morfin	

Tablo 1 : Seda analjezide tercih edilecek ilaçlar

	Mekanizma	CNS Etkisi	Avantajları	Dezavantajları
Propofol	GABA-R agonist	↓ ICP	Hızlı baslangıç, kısa etki süresi	Özellikle düşük dozlarda amnezi etkisi yok
		$CMRO_2$ ↓ CBF, Korunmuş CO_2 reaktivite and serebral otoregulasyon	Yıkılımı karaciğer ve böbrekten bağımsız	Analjezi etkisi yok
		↓ Serebral elektiriksel aktivite	Anlamlı ilaç etkileşimi yokç.	Tolerans tşiflaksi
				↓ MAP, ↓ CPP (özellikle hipovolemik gastada)
				↑ Trigleserid , ↑ calorı alımı
				Propofol infüsion sendromı (↓ HR, ↓ pH, ↑ lactate, ↑ CPK, Myocardial yetmezlik)
Midazolam	GABA-R agonist	↓ $CMRO_2$, ↓ CBF	Amnezi	Tolerans ve tagiflaksi
		Hafıf ↓ ICP	Akut Ajite hastada hızlı başlangıç	Hepatic metabolizma ile active metablitine dönüşme
		Korunmuş CO_2 reaktivitesi ve serebral otoregulasyon	Propofole göre daha az hemodinamik insitabilite	Böbrek fonksiyon bozukluklarında birikebilir.
		Anti-epileptik etki		MV Süresini uzatabilir.
				Yoğun bakım deliryumunu arttrabilir.
Barbituratlar	GABA-R agonist	↓↓ CBF orantılıdır. ↓↓ $CMRO_2$ (60 % kadar) sırasında supresyon	↓↓ CBF and CBV bağlı olarak barbıturatlar ↓↓ ICP güçlü bir etkiye sahiptirler.	Hypotansiyon, ↓↓ MAP/CPP
		↓↓ ICP	Barbituratlar ıcın endikasyonlar aşagıdakilerle sınırlıdır. Dirençli ICP artışında ve dirençli status epileptikusta	Immun supresyon, enfeksiyonlar için artan risk (pnömoni)
				Adrenal dısfonksiyon
Morfin	μ-receptor agonist	↑ ICP and ↓ MAP/CPP geçici olarak Takip eden boluslarda	Düşük maliyet	ICP Kontrolü için düşük prediktibilite
				Histamin salınımı
				Karaciğer/ böbrek yeterrsizliğinde birikim
Fentanyl, sufentanil	μ-receptor agonists	↑ ICP and ↓ MAP/CPP geçici olarak takip eden boluslarda	Morfinden daha potenttir. (sufentanil morfinden 1000 kat daha potenttir.	Karaciğer yetersizliğinde birikim
		Endotrekeal suksion sırasında ICP kontrolünde		May prolong the duration of MV
Remifentanil	μ-receptor agonist	İlaç infüzyonu sırasında ICP ve CBFde değişiklik olmaz.	Morfinden 500 kat daha potenttir.	İlaç infüzyonu kesildiğinde hiperalajezi olabilir.

Tablo 2-1: Sedoanaljezide kullanılan ilaçların etki mekanızması, avantajları, dezavantajları

			Hızlı başlangıç ve kısa etki süresi ve nörolojik muayeneye olanak tanır	Ağrılı prosüdürler sırasında Kısıtlı ICP kontrolü
			böbrek ve karaciğerden bağımsız atılım	Takipleksi
				Diğer opiyatlardan daha pahalı
Dexmedetomidine	α_2-agonist	ICP ↓ veya değiştirmez	Sedatif, analaljezik and anksiyolitik	Akut beyin hasarlı hastalarda kısıtlı deneyim
		CPP ↑ veya değiştirmez.	Kısa etkili, birikim yok, hasta nörolojik olarak sıklıkla değerlendirilebiliriç	Nörolojik yoğun bakımda olmayan yogun bakım hastalarda
		$SjvO_2$ değişmez.	Minimal solunum depresyonu	• hypotansiyon, bradikardi
		$PbtO_2$ değişmez.	Delirium insidansını ve şiddetini azaltabilir.	• Atrial fibrilasyonda da dahil aritmiler
				• hiperglisemi
				derin sedasyon mümkün olmayabilir. Yüksek doz gerekebilir.
Ketamine	NMDA-R antagonist	ICP ↓ veya değiştirmez.	Kısa etkili hızlı yanıt	Hallisunasyon
		CPP ↑ ve değiştirmez	Sedasyon, anestezi ve analjeziyi indükler.	
		$SjvO_2$ veya serebral kan akısını değiştirmez.	Solunum depresyonu yapmaz.	
			Hemodinamik stabilite, MAP korur.	
			Refraktör nöbetlerde yardımcı olarak kullanılabilir.	
			Yoksunluk belirtisi yapmaz.	
Inhaled anestezikler	Tam açıklanamamıstır. Değişik şekillerde etki edebilir.(kavşaklarda azalma, of Ca^{2+}-bağımlı ATP-ase aktivasyonu, GABA-R ye bağlanma, Ca ile aktifleşen K kanalları, glutamın reseptörleri	↓ serebral elektiriksel aktivite, ↓ $CMRO_2$	↑ CBF serebral iskemisi olan hastalarda (0.8 % isoflurane)	↑ ICP due to ↑ CBV
		Doza bağlı CBFye etkisi ↓ CBF düşük konsantrasyon, ↑ CBF yüksek konsantrasyon	Hızlı eliminasyon	Myocardial depresyon
				Malignant hipertermi

ABI akut beyin hasarı, ATP adenozin trifosfat, CBF serebral kan akışı, CBV serebral kan hacmi, CMRO2 serebral oksijen tüketiminin metabolik hızı, CNS merkezi sinir sistemi, CO2 karbondioksit, CPK kreatin fosfokinaz, CPP serebral perfüzyon basıncı, EEG elektroensefalografi, GABA-R γ-aminobutirik asit reseptörü, HR kalp hızı, ICP kafa içi basıncı, MAP ortalama arteriyel basıncı, MV mekanik ventilasyon, NMDA-R N-metil-D-aspartat reseptörü, PbtO2 beyin dokusu oksijen basıncı, SjvO2 juguler venöz ampul doygunluğu

Tablo 2-2: Sedaanaljezide kullanılan ilaçların mekanizmaları, avantajları, dezavantajları

Tablolarda da görüldüğü üzerine birçok ilacın avantajları ve dez avantajları mevcuttur. Son söz olarak; Hekim klinik deneyimine ve hastanın bulguları doğrultusunda seda analjezi seçimini gerçekleştirmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Picetti E, Pelosi P, Taccone FS, et al. VENTILatOry strategies in patients with severe traumatic brain injury: the VENTILO Survey of the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). Crit Care 2020; 24: 158.
2. Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, et al. Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility, and sleep disruption in adult patients in the ICU. Crit Care Med 2018; 46: e825-73
3. Urwin SC, Menon DK. Comparative tolerability of sedative agents in head-injured adults. Drug Saf 2004; 27: 107-33.
4. Opdenakker O, Vanstraelen A, De Sloovere V, Meyfroidt G. Sedatives in neurocritical care: an update on pharmacological agents and modes of sedation. Curr Opin Crit Care 2019; 25: 97-104.
5. Xie Q, Wu HB, Yan YF, et al. Mortality and outcome comparison between brain tissue oxygen combined with intracranial pressure/cerebral perfusion pressure-guided therapy and intracranial pressure/cerebral perfusion pressure-guided therapy in traumatic brain injury: a meta-analysis. World Neurosurg 2017; 100: 118-27
6. Stocker RA. Intensive care in traumatic brain injury including multi modal monitoring and neuroprotection. Med Sci 2019; 7: 37.
7. Marklund N. The neurological wake-up test-a role in neurocritical care monitoring of traumatic brain injury patients? Front Neurol 2017; 8: 540.
8. Oddo, Mauro, et al. "Optimizing sedation in patients with acute brain injury." Critical care 20.1 (2016): 128.



Maksillofasial Travmalar

Salih Fettahoğlu[1] & Süreyya Tuba Fettahoğlu[2] &

Mehmet Şerif Sevinç[3]

[1] Uzm. Dr., https://orcid.org/0000-0003-0405-3938

[2] Uzm. Dr., https://orcid.org/0000-0001-7882-5086

[3] As. Dr.Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi

1. GİRİŞ

Yüz; konuşma, yemek yeme ve diğer temel işlevleri yerine getirmesinin yanı sıra kişinin sosyal etkileşimi için de önemli bir anatomik yapıdır. Bu yüzden maksillofasial travmalar hem fiziksel hem de psikolojik olarak büyük etkiler yaratabilir. Acil serviste temel amaç havayolu açıklığını sağlamak ve hayatı tehdit edici nedenleri tedavi etmektir ancak ikincil olarak fonksiyonel ve kozmetik iyileşmeler de sağlanmalıdır. Yüz travmaları sıklıkla futbol, hokey, beyzbol gibi sporlarda ortaya çıkar. Motorlu araç kazaları, yüksekten düşmeler, ateşli silah yaralanmaları ve darp girişimleri de buna neden olabilir. Servikal ve kranial yaralanmalar da sıklıkla eşlik eder.

2. Anamnez ve Fizik Muayene

Değerlendirmeye başlamadan önce, hayatı tehdit edici nedenler ortadan kaldırılmalıdır. İlk bakıda havayolu açıklığı, ventilasyon, pupil yanıtı, aktif kanama varlığı öncelikli olarak değerlendirilmelidir. İkincil bakıda ayrıntılı anamnez alınmalı ve sistemik fizik muayene yapılmalıdır. Hastada yüzünde his kaybı, nazal konjesyon, işitme kaybı, vertigo, dişlerde maloklüzyon gibi semptomların olup olmadığı sorgulanmalıdır. Fizik muayenede yüzde laserasyon ve abrazyonlar, kanamalar, doku ve diş kayıpları inspeksiyon ile saptanabilir. Palpasyon ile krepitasyon alınması, kemik depresyonları, basamak bulgusu da kemik yapılarda fraktür olduğunu gösterir. Kranial sinir muayenesinde yüz kaslarında duyu ve motor defisiti varlığı saptanabilir. Göz muayenesinde ekstraoküler kaslar, görme alanı ve göz küresi yaralanmaları değerlendirilmelidir. Nazal muayenede krepitasyon, septal hematom ve rinore değerlendirilmelidir. Maksiller fraktürlerde periorbital ekimoz ve ekstraoküler kasların sıkışmasına bağlı yukarı bakış kısıtlılığı görülebilir. Üst damakta laserasyonlar ve basamak görünümü de maksiller fraktürü düşündürebilir. Mandibula fraktürleri, yeterli ağız açıklığı sağlayamayanlarda düşünülebilir. Ek olarak dişler arasında seviye farkı da görülebilir. Dil basacağı ile muayene yapılabilir. Her iki tarafta molar dişler arasına konularak ısırma kuvveti değerlendirilir. Normal mandibulada dil basacağı kırılır ve çene eklemi açılmaz. Kulak muayenesinde, eksternal olarak laserasyon ve kanama varlığı değerlendirilir. Otoskop ile dış kulak yolunda hemoraji ve kulak zarı bütünlüğü değerlendirilir. Postaurikuler ekimoz varlığı (Battle' işareti) kafa tabanı kırığını akla getirmelidir.

3. Tanısal Yaklaşım

Maksillofasial travmalarda fraktürleri görüntülemek için kullanılan en iyi yöntem bilgisayarlı tomografidir. Oküler travmaları değerlendirmek için yatak başı ultrasonografi kullanılabilir.

4. Acil Serviste Yönetim

Acil serviste öncelikle havayolu açıklığı değerlendirilmeli, havayolu tıkanıklığına ve neden olacak kanamalar, diş ve kemik parçaları, yabancı cisimler aspire edilmelidir. Aktif kanamalar kontrol altına alınmalıdır. Laserasyonlar kozmetik olarak süture edilmeli, hayatı tehdit edici bir yaralanma yoksa hastanın kozmetik endişeleri dikkate alınmalı ve gerekirse plastik cerrahi bulunan bir merkeze yönlendirilmelidir. Antibiyotik proflaksisi yüzeysel laserasyonlarda gerekmez fakat hayvan ısırıkları, vasküler yaralanmalar, mukozal yaralanmalar, tam kat dudak laserasyonları, burun ve kulakta kıkırdak dokunun açığa çıktığı yaralanmalar, kontamine yaralar ve açık kırıklar antibiyoterapi gerektirir. Laserasyonlarda tetanoz proflaksisi de uygulanmalıdır. Fraktürler her zaman girişim gerektirmeyebilir. Deplase olmayan fraktürler genellikle takibe alınır. Etmoid kemik fraktürleri, BOS sızıntısına ve menenjite yol açabilir, bu yüzden yakın takibe alınmalıdır. Zigomatik ark fraktürleri, havayolu darlığına ve trismusa yol açabilir. Le-Fort kırıkları da cerrahi müdahale gerektirir. LeFort !'de maksillada horizontal bir fraktür vardır ve üst dişler ayrılmıştır. LeFort II'de orbita tabanı ve nazal kemik fraktürü eşlik eder. LeFort III'te orbitanın lateral ve medikal duvarları, orbita tabanı, zigomatik kemikler ve nazal fraktür görülür. LeFort II ve III'te serebrovasküler yaralanmalar eşlik edebilir. Çoklu fraktürlerin görüldüğü yaralanmalar cerrahi müdahale gerektirebilir. Tripod fraktürleri, ekstraoküler kaslarda hareket kısıtlılığı yapmışsa acil cerrahi gerektirebilir. Retrobulbar hematoma yol açan orbital yaralanmaları görme kaybına yol açabilir, bu yüzden acil cerrahi gerektirir ve acil serviste lateral kantotomi uygulanabilir. Septal hematomlar septum nekrozuna yol açar bu yüzden hematom acil drene edilmeli ve nazal tampon uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. McCarty JC, Herrera-Escobar JP, Gadkaree SK, El Moheb M, Kaafarani HMA, Velmahos G, Salim A, Nehra D, Caterson EJ. Long-Term Functional Outcomes of Trauma Patients With Facial Injuries. J Craniofac Surg. 2021 Nov-Dec 01;32(8):2584-2587. doi: 10.1097/SCS.0000000000007818. PMID: 34231518.

2. Yari A, Fasih P, Bagheri A, Aryanezhad SS, Sani MK. Prevalence and pattern of maxillofacial injuries associated with domestic violence: A retrospective study at a major trauma center. Dent Traumatol. 2024 Mar;40 Suppl 2:61-68. doi: 10.1111/edt.12903. Epub 2023 Nov 2. PMID: 37915285.

3. Committee on Trauma. Upper Facial Trauma. In: Resident Manual of Trauma to the Face, Head, and Neck, 1st ed, American Academy of Otolyaryngology Head and Neck Surgery, 2012

4. Gala Z, Bai D, Halsey J, Ayyala H, Riddle K, Hohenleitner J, Hoppe I, Lee E, Granick M. Head Computed Tomography Versus Maxillofacial Computed Tomography: An Evaluation of the Efficacy of Facial Imaging in the Detection of Facial Fractures. Eplasty. 2022 Jun 20;22:e22. PMID: 35903430; PMCID: PMC9280063.

5. Choi J, Lorenz HP, Spain DA. Review of facial trauma management. J Trauma Acute Care Surg. 2020 Apr;88(4):e124-e130. doi: 10.1097/TA.0000000000002589. PMID: 31972757.



Üst Hava Yolu Obstrüksiyonu: Etiyoloji, Tanı Ve Tedavi Yöntemleri

***Arife Sezgin*[1]**

[1] Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Tıp Fakültesi Cerrahi Tıp Bilimleri, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-8985-9791

1. Giriş

Üst solunum yolu burun boşlukları, ağız boşluğu, yutak ve gırtlaktan oluşur. Yutak ayrıca nazofarenks, orofarenks ve hipofarenks olarak alt bölümlere ayrılır. Larenks, ses telleriyle (glottis) ilişkilerine bağlı olarak 3 bölgeye ayrılır. Bu bölgeler supraglottis, glottis ve subglottistir. Supraglottis, epiglottis, aritenoidler, ariepiglotik kıvrımlar, yalancı kordlar ve ventriküllerden oluşur. Subglottis, ses tellerinin serbest kenarının altındaki krikoidin alt kenarına kadar olan alt bölgedir. Yetişkin bir hava yolunun en dar kısmı glottistir. Pediatrik bir hava yolunun en dar kısmı krikoiddir. Üst solunum yolu tıkanıklığı, bu anatomik yapıların daralmasından kısmi veya tam tıkanıklığa kadar değişir ve potansiyel olarak akciğer havalanmasında bir tehlikeye yol açabilir.

Üst solunum yolu tıkanıklığı için ayırıcı tanı oluştururken, tıkanıklığın hangi seviyede meydana geldiğini belirlemek önemlidir. Hayati bir klinik belirti, "stertor" veya "stridor" olarak tanımlanan gürültülü solunumdur. Stertor, gırtlağın üstünde meydana gelen gürültülü solunumdur. Stridor, gırtlak seviyesinde veya altında meydana gelen gürültülü solunumdur. Stridor, inspiratuvar (supraglottis seviyesi), ekspiratuvar (glottis seviyesi) ve bifazik (subglottis veya trakea seviyesi) olarak daha da alt bölümlere ayrılabilir.

2. Üst Hava Yolu Obstrüksiyonunun Sınıflandırması Ve Etiyolojisi

Üst solunum yolu tıkanıklığı, neden olabileceği gürültülü solunum tipine (örneğin, stertor veya stridor) göre sınıflandırılabilir.

Stertor

Bir tıkanıklık, ağız veya burun boşlukları seviyesinde veya orofarinks veya nazofarinks seviyesinde stertora neden olabilir. Bu seviyedeki tıkanıklığın nedenleri konjenital veya edinilmiş olarak sınıflandırılabilir. Nazal boşluk veya nazofaringeal hava yolu tıkanıklığının konjenital nedenleri doğumdan kısa bir süre sonra semptomlara neden olabilir. Yenidoğan anatomisi, yenidoğanların yaşamlarının ilk birkaç ayında zorunlu olarak burun solunumu yapmalarını gerektirir. [1] Bu, aynı anda nefes alabilmelerini ve beslenebilmelerini sağlar. Piriform apertur stenozu ve bilateral koanal atrezi, bu seviyede üst hava yolu tıkanıklığının nadir ancak önemli nedenleridir. [2] [3]

Bilateral koanal atrezi, doğumda hemen üst solunum yolu tıkanıklığına ve sıkıntıya neden olur ve ağlamanın ağız boşluğundan nefes almayı kolaylaştırmasıyla giderilir. Nazal veya nazofaringeal tıkanıklığın edinilmiş nedenleri arasında alerjik rinit, nazal polipozis, nazal yabancı cisimler, septum deviasyonu veya adenoid hipertrofisine bağlı nazal konka hipertrofisi bulunur. Oral boşluk seviyesinde üst solunum yolu tıkanıklığının konjenital nedenleri arasında retrognati (izole veya Pierre Robin Sekansı ile ilişkili), glossoptozis, makroglossi ve lenfovasküler

malformasyon bulunur. Bu seviyede edinilmiş nedenler arasında anjiyoödem, Ludwig anjinası (diş enfeksiyonuna bağlı ağız tabanı apsesi), ağız boşluğu veya orofaringeal kanser (en yaygın skuamöz hücreli karsinom, ayrıca tonsil lenfoması olarak da düşünülür), tonsiller hipertrofi ve parafaringeal/retrofaringeal/peritonsiller apse bulunur. Olası travmatik nedenler arasında boyuna penetran yaralanmalar, yanıklar veya aşındırıcı yaralanmalar bulunur ve bunların hepsi ödeme neden olabilir.

Çocuklarda stertorun çok yaygın bir nedeni adenotonsiller hipertrofidir. Bu, obstrüktif uyku apnesine (OSA) yol açabilir. [4] Çocuklarda OSA semptomları arasında horlama/stertor, sık gece uyanmaları, hiperaktivite, okulda konsantrasyon eksikliği ve enürezis bulunur. [5] Obstrüktif uyku apnesini düşündüren bir öyküsü ve eş zamanlı kraniyofasiyal anormallikleri veya karmaşık tıbbi öyküleri olan çocuklarda OSA'nın şiddetini belirlemek için uyku çalışmaları yapmak önemlidir. Bir uyku çalışmasında apne ve hipopne olayları kaydedilir. Bunlar Apne-Hipopne İndeksi (AHI) olarak raporlanır. AHI, uyku sırasında saat başına apne ve hipopne sayısının toplamına karşılık gelir. Apne, hava akışının on saniye veya daha uzun süre durmasıdır ve hipopne, %4'ten fazla oksijen desatürasyonu ile solunum çabasında bir azalma olarak sınıflandırılır. [6] Bir çocukta apne-hipopne indeksinin 1'in üzerinde olduğunu gösteren bir uyku çalışması sonucu anormaldir. [7]

Yetişkinler de OSA yaşar; ancak yetişkinlerdeki OSA'nın şiddeti için farklı bir derecelendirme sistemi vardır. Bir saatte 5'ten az olay normaldir, 5 ila 15 olay hafif uyku apnesi gösterir, 15 ila 30 olay orta dereceli OSA ile ilişkilidir ve 30'un üzerindeki her şey şiddetlidir. [6]

Stridor

Stridor, larinks seviyesindeki tıkanıklıkla ilişkili tiz bir sestir. Doğuştan gelen nedenler arasında laringomalazi, tek taraflı veya iki taraflı vokal kord paralizisi, laringeal web, subglottik stenoz, subglottik hemanjiom veya trakeomalazi bulunur. Çocukluk çağında edinilmiş nedenler arasında tekrarlayan solunum papillomatozu (RRP), vokal kord paralizisi, entübasyona bağlı subglottik stenoz, epiglotit, trakeobronşit/krup ve inhale yabancı cisim bulunur. Özellikle, subglottik stenoz veya subglottik hemanjiom krup gibi ortaya çıkabilir, çünkü ikisi de 'havlayan öksürük'e neden olabilir. Bu stridor nedenlerine sahip hastaların, daha ileri değerlendirme için bir kulak burun boğaz uzmanına veya pulmonoloğa sevk edilmeden önce Acil Serviste birden fazla kez tedavi edilmesi yaygındır. Bu değerlendirmeler doğrudan mikrolaringoskopi ve bronkoskopi içerir.

Halk arasında "boğulma" olarak bilinen yabancı cisim aspirasyonu, yetişkinlerden ziyade daha çok çocuklarda karşılaşılan bir acil durumdur. Çocuklarda yaygın olarak aspirasyona uğrayan maddeler arasında fıstık, düğme ve boncuklar bulunur. Bir çalışma, kohortlarında solunan yabancı cisimlerin çoğunun

organik madde olduğunu göstermiştir. [8] Yassı piller özellikle tehlikelidir ve hava yolu tıkanıklığına ve yakıcı yaralanmaya neden olur. [9]

Laringomalazi, çoğunlukla yenidoğanları etkileyen ve yaşamın ilk yılında belirginleşebilen, yaygın ancak genellikle yaşamı tehdit etmeyen bir üst solunum yolu tıkanıklığı türüdür.[10] Bu, çocuk büyüdükçe zamanla düzelen laringeal yapının göreceli olgunlaşmamışlığı ve gevşekliğinden kaynaklanır. Laringomalazi, yüksek perdeli inspiratuar stridora neden olur ve beslenme zorlukları ve gelişme geriliği ile ilişkilendirilebilir.

Yetişkinlerde stridor genellikle endişe vericidir, çünkü laringeal kanser belirtisi olabilir. Ani başlangıçlı stridoru olan yetişkinler acilen değerlendirilmelidir, çünkü hızla ilerleyen bir hava yolu acil durumunu gösterebilir. Yetişkinlerde stridorun diğer nedenleri arasında bakterilerin, mantarların veya mikobakterilerin neden olabileceği epiglottit veya supraglotitis gibi enfeksiyöz nedenler bulunur. Yetişkinlerde stridorun alışılmadık nedenleri arasında Behçet hastalığı, granülomatöz polianjiit, sarkoidoz ve amiloidoz gibi immünolojik ve otoimmün hastalıklar bulunur. Uzun süreli entübasyon veya travmadan sonra edinilmiş subglottik stenoz da, özellikle bifazik stridor durumunda, dikkate alınmaya değerdir.

Bilateral vokal kord paralizisi, stridorun nadir görülen ancak bilinen bir nedenidir. Aynı zamanda hava yolu yanıkları da üst hava yolu ödemi ve iltihabının önemli nedenleridir ve üst hava yolu tıkanıklığına neden olabilir. Yangından çıkan dumanlara maruz kalan herhangi bir hasta değerlendirilmeli ve burun kılları yanmış ve ağız boşluğunda ödem olan herkes mümkünse esnek nazoendoskopi yaptırmalı ve acil entübasyona ihtiyaç duyabilir. [10]

Trakeanın dışarıdan sıkışması doğuştan veya edinilmiş bir süreç olarak ortaya çıkabilir. Bazı yenidoğanlar trakeal sıkışmaya neden olan vasküler halka veya aort anomalileriyle doğarlar. Yetişkinlerde, yavaş büyüyen bir tiroid guatrı trakeada baskıya neden olabilir, aynı şekilde larinks veya trakeaya bası yapabilen diğer baş ve boyun kanserleri de olabilir.

3-Patofizyoloji

Üst solunum yolu tıkanıklığının patofizyolojisini ele alırken, yetişkin ve pediatrik üst solunum yolu anatomisi arasındaki farklılıkları anlamak zorunludur. Çocukların daha büyük başları ve daha büyük bir oksiputları vardır ve bu da düz ve sırtüstü yatarken hava yolunun hiperfleksiyonuna neden olur. [11]

Çocukların ayrıca yetişkinlere kıyasla daha büyük bir dili ve daha küçük mandibulaları vardır. Epiglotları gevşektir ve entübasyon sırasında laringoskopide larenksin görünümünü engelleyebilir. Pediatrik larenks yetişkinlerden daha yüksekte oturur ve huni şeklindedir. Krikoid doğumda C4 seviyesindedir ve sonunda yaklaşık on yaşında C6 seviyesine düşer. Bu nedenle, krikotiroidotomi 10 yaşından küçük bir

çocukta uygulanabilir bir prosedür değildir. Ayrıca, pediatrik supraglottik kıkırdaklar yetişkinlerinkinden daha yumuşak ve daha esnektir ve bu da zaman zaman laringomalazide görülen dinamik çöküşe yol açar. Bebeklerin doğumdan itibaren yaşamlarının ilk birkaç ayında burundan nefes almaları gerektiğini hatırlamak da önemlidir. Alt solunum yolu fizyolojisi ile ilgili olarak, çocuklar yetişkinlerden daha fazla oksijen tüketirler çünkü dinlenme metabolik ihtiyaçları yetişkinlerin 2 ila 3 katıdır. Ayrıca, apne sırasında hipoksemi ve hiperkarbinin daha ani başlamasına neden olan daha düşük bir fonksiyonel rezidüel kapasiteye sahiptirler. [12]

Poseuille Yasası nedeniyle, bir çocuğun hava yolu çapındaki küçük bir azalma yıkıcı bir etkiye sahip olabilir. Bu, ödem, stenoz, yabancı cisim veya mukus nedeniyle oluşabilir. 36 haftadan itibaren bebeklerde olgun alveoller vardır; ancak bunlar doğumdan yaklaşık 8 yaşına kadar septasyon ve mikrovasküler olgunlaşma ile gelişmeye devam eder. [13] Bu nedenle, pediatrik hastalarda gaz değişimi için yüzey alanı daha azdır.

Yetişkin hava yolunun en dar bölgesi glottis seviyesindedir. Yetişkinlerde üst hava yolu tıkanıklığının en yaygın nedeninin OSA olduğu göz önüne alındığında, bu sunumda yer alan fizyolojik süreçleri anlamak önemlidir. Bu hastalar genellikle obezdir. Genellikle faringeal çöküşün bir unsuru vardır ve bu, retrognati ve hipertansiyon ve diabetes mellitus gibi altta yatan durumlarla da ilişkilendirilebilir. [14]

4. Klinik Bulgular ve Tanı Yöntemleri

Anamnez

Çocuklarda bir ebeveynden veya birincil bakıcıdan bir öykü alınmalıdır. Örneğin, OSA soruları çocuğa eşlik eden yetişkine yöneltilecek ve apne atakları ve ertesi gün yorgunluk veya hiperaktivite ile ilgili horlama öyküsü içeren sorgulamalara odaklanılacaktır. Adenotonsiller hipertrofi nedeniyle OSA'sı olan çocuklar ebeveynleri tarafından "ağızdan nefes alan" olarak tanımlanmaktadır. Daha önce belirtildiği gibi, çocuklarda hiperaktivite ve enürezis gibi OSA'yı düşündüren çeşitli semptomlar olabilir.

OSA'lı yetişkinler için, geçmiş biraz farklı olabilir. Bu hastalar, tüm geceyi yatakta geçirmelerine rağmen geceleri sık sık uyanmaktan ve ertesi gün dinlenmiş hissetmemekten şikayet ederler. Genellikle yüksek vücut kitle indeksine sahiptirler ve aşırı uyku hali yaşadıklarından şikayet ederler. Birlikte yaşadıkları kişiler genellikle horladıklarından şikayet ederler.

Akut üst solunum yolu tıkanıklığı olan bir hastayı belirlemek çok önemlidir. Solunum sıkıntısı, uygun tedavi uygulanmadığında hızla solunum yetmezliğine yol açabilir. Hastanın güvenli bir ortamda olduğundan emin olarak acil ve kapsamlı bir

ABC (hava yolu, solunum ve dolaşım) değerlendirmesi yapılmalıdır. Yaklaşımlar hastanın durumuna göre farklılık gösterir.

Üst solunum yolu tıkanıklığı riski olan hastalarda, güvenli ve mümkün olduğu sürece, etkili bir KBB muayenesi yapmak için her türlü çaba gösterilmelidir. Genellikle, öykü ve muayene aynı anda yapılabilir.

Genel Muayene

Tüm hastalarda olduğu gibi, kapsamlı muayenenin bir parçası olarak vücut habitusunun, yüz özelliklerinin (herhangi bir sendromik özelliğe dikkat edilerek) ve solunum çabasının genel bir muayenesi yapılmalıdır. Zihinsel durum not edilmelidir. Tütün kullanımı veya uyuşturucu veya alkol zehirlenmesi veya bağımlılığı belirtileri değerlendirilmelidir.

Klinik bulgular

Çocuklar

Solunum sıkıntısı çeken çocuklarda aksesuar kaslar aracılığıyla artan solunum çabası görülebilir. Ayrıca burun kanatlarının açılması, trakeal çekilme, interkostal ve subkostal çekilme ve homurdanma ile de ortaya çıkabilirler. [15] Solunum yetmezliğine ulaşıldığında sığ solunum, bradikardi ve değişen zihinsel durum görülür. Bir bebekte değişen zihinsel durumun sıklıkla halsizlik olarak ortaya çıktığını belirtmekte fayda vardır. Yabancı kaygısı, 9 ila 18 aylık bebeklerde normal bir gelişimsel işarettir ve bu davranışın yokluğu hasta bir çocukta endişe verici bir işarettir. Küçük bir çocuğun iğne veya intravenöz kanül yerleştirilmesi gibi muayene ve tedavinin bazı unsurlarına direnmemesi de çok endişe vericidir. Çocuklarda kritik üst solunum yolu tıkanıklığının belirli bir vakası epiglotit nedeniyle ortaya çıkabilir. Bir çocukta şüpheli epiglotit durumunda, klasik olarak kısa süreli boğaz ağrısı, boğuk ses ve salya akması öyküsü ile ortaya çıkarlar. İleri vakalarda hasta, üst solunum yolunu stentleyen bir vücut yerleşimi olan tripod pozisyonunda olabilir. Epiglottit olası tanı ise, çocuğu rahatsız edebileceği ve yıkıcı laringospazma yol açabileceği için orofarenksi incelemeye çalışmamalısınız.[16]

Yetişkinler

Takipne ve cümleleri tamamlayamama dahil nefes darlığı hissi yetişkinlerde solunum sıkıntısına işaret edebilir. Tekrarlayan solunum papillomatozunda, bir yetişkin kronik disfoni ve nefes darlığı ile ortaya çıkabilir ve bu stridora ilerleyebilir. Akut solunum sıkıntısı ile ortaya çıkabilirler; ancak bu senaryoda akut veya kronik semptomlara sahip olacaklardır.

Tanı yöntemleri

Anterior Rinoskopi

Anterior rinoskopi sırasında septum deviasyonu, burun konka hipertrofisi veya nazal polipozis olup olmadığını değerlendirmek önemlidir. Hastadan soğuk metal bir spatula üzerine nazal olarak nefes vermesi istenerek koanal açıklığı kanıtlamak için hızlı bir test yapılabilir (nazal sisleme testi).

Ağız boşluğu

Ağız boşluğu da iyice muayene edilmeli, mikrognati, dudak ödemi, trismus, ağız tabanı veya dil ödemi, tümör veya peritonsiller apse durumunda olduğu gibi uvula deviasyonu ile birlikte damakta dolgunluk olup olmadığına dikkat edilmelidir.

Ek olarak; Uygun olduğunda kardiyorespiratuvar muayene yapılmalıdır. Temel hayati bulgular (yani nabız, solunum hızı, kan basıncı ve O2 satürasyonu) başlangıçta değerlendirmenin ABC'lerinin bir parçası olarak ortaya çıkmalıdır. Disfoni dahil olmak üzere gürültülü solunum ve solunum kalitesi not edilmelidir.

Üst solunum yolu tıkanıklığının sık görülen ve acil nedenlerinin tanısı için temel öykü ve muayenenin ardından bazı tetkiklerin yapılması gerekir.

Fleksibl Laringoskopi

Farinks ve larinksi dinamik olarak değerlendirmek için esnek nazoendoskopi/laringoskopi olmadan kapsamlı bir KBB muayenesi tamamlanmış sayılmaz. Bu, konka iltihabı, septum deviasyonu, adenoidal hipertrofi, Waldeyer halkası hipertrofisi veya laringeal/hipofaringeal patolojiyi teşhis etmeye yardımcı olabilir. Özellikle larinksin dinamik fonksiyonunu değerlendirirken faydalıdır. Vokal kord hareketini ve çocuklarda laringomalazi gibi larinksi etkileyen nispeten yaygın durumları değerlendirirken dinamik bir değerlendirme şarttır. Ayrıca yetişkinlerde laringeal kanser teşhisi de yapabilir.

Oksijen Saturasyonu

Oksijen saturasyonları, hava yolu tıkanıklığı olan bir hastanın değerlendirilmesinde önemli bir ilk adımdır, çünkü tıkanıklığın ciddiyetinin bir göstergesi olabilir.

Görüntüleme

Görüntüleme çalışmaları etkilenen anatomik alanı belirlemeye yardımcı olur ve ayrıca tıkanıklığın nedeninin teşhisine yardımcı olabilir. Ultrason veya MRI, radyasyon içermediklerinden çocuklarda tercih edilen görüntüleme yöntemleridir. [17] Ancak, küçük bir çocuğun MRI'ı tolere edebilmesi için genellikle genel anestezi gerekir. Bu nedenle BT, zamana duyarlı durumlarda veya retrofarengeal apse veya olası bir solunan yabancı cisim gibi cerrahi müdahaleye ihtiyaç duyulabilecek

vakalarda kullanılır. Olası bir solunan yabancı cismi olan bir çocuk stabil, inspiratuar ve ekspiratuar ise, göğüs radyografileri tanıya yardımcı olabilir.

Uyku Çalışması(Polisonmografi)

OSA'yı resmen değerlendirmek için bir uyku çalışması veya polisomnografi yapılmalıdır. Bir uyku çalışmasının önemli sonuçları hastanın oksijen nadiri ve (AHI)'dir. AHI, saat başına apne ve hipopne ataklarının sayısının ortalamasını alır. 1'in üzerindeki herhangi bir AHI bir çocukta anormaldir ve yetişkinlerde artan AHI sayıları için bir şiddet derecelendirme sistemi vardır. [18]

5. Tedavi Yöntemleri

Hava yolu tıkanıklığı yönetimindeki ilk adım ABC'dir. Bir oksijen satürasyon monitörü yerleştirilmeli ve maskeyle oksijen başlatılmalıdır. Akut ortamda stabil bir hastada, görüntüleme çalışmaları yapmak, antibiyotik tedavisine başlamak vb. için zaman olabilir. Akut ortamda stabil olmayan hastada, hızlı bir öykü/yan öykü alırken hastayı etkili bir şekilde değerlendirmek çok önemlidir. Hastane ortamının dışında, bir ambulans çağrılmalıdır. Boğulma şüphesi varsa, Heimlich manevrası yapılmalıdır. Bilinci kapalı hastanın durumunda, bir nabız kontrolü yapılmalı ve ambulans beklerken hasta Temel Yaşam Desteği Protokollerine göre yönetilmelidir. Hastane ortamında akut hava yolu tıkanıklığı durumunda, bir kod aranmalı ve Kardiyovasküler arresti yönetmekle görevli Hava Yolu Ekibi ve Tıbbi Ekip derhal aranmalıdır.

Pediatrik İnhale Yabancı Cisim

Çocuklarda yabancı cisim aspirasyonundan şüphelenildiğinde, çocuk solunum sıkıntısı çekiyorsa ve stabil değilse, hasta derhal ameliyathaneye alınmalı ve deneyimli Pediatrik kulak burun boğaz ve anesteziyoloji ekibi üyeleri mümkün olan en kısa sürede olaya dahil edilmelidir. Yabancı cismi çıkarmak için direkt laringoskopi ve bronkoskopi yapılmalıdır. Yabancı bir cisim bulunursa, optik kavrama forsepsi geri alınabilir.

Erişkinlerde Akut Üst Solunum Yolu Tıkanıklığının Yönetimi

Uyanık fiberoptik entübasyon

Yetişkinlerde, genellikle müdahale gerektiren farklı sunumlar olacaktır. Ağız boşluğu veya orofarinks seviyesinde üst solunum yolu tıkanıklığı durumunda, yaklaşan hava yolu tıkanıklığı öngörülüyorsa bir hava yolunu güvence altına almak önemlidir. Örneğin, derin boyun enfeksiyonu şüphesi olan bir hastada bakteriyel enfeksiyon, dil ve ağız tabanı ödemine neden oluyorsa, uyanık fiberoptik entübasyon yapmak gerekli olabilir.

Krikotiroidotomi

Entübasyonun zor veya imkânsız olduğu düşünülen bu gibi durumlarda, krikotiroidotomi, yetişkinlerde gerçek bir acil durumda gerçekleştirilebilen çok hızlı bir işlemdir. Hasta sırtüstü yatarken, operatör larinksi yerinde tutar, tiroid ve krikoid kıkırdak arasında dikey bir kesi yapar ve krikotiroid membrandan gerek hemostat gibi künt bir alet sokar. Bu biraz güç gerektirir. Lümeni olan bir buji yerleştirmek ve ardından hava yolunu güvence altına almak için bunun üzerine küçük, yani 6 numara bir ETT geçirmek faydalıdır. [19]

Trakeostomi

Trakeostomi, entübasyonun çok zor veya imkânsız olması beklenen üst solunum yolu tıkanıklığı vakalarında bazen gereklidir. Bu, lokal anestezi altında yapılabilir. Zaman izin verirse, deneyimli personel ve anesteziyolojinin dahil olduğu ameliyathanede yapılmalıdır. [20]

Yetişkinlerde Kronik Üst Hava Yolu Tıkanıklığının Yönetimi

Yetişkinlerde üst solunum yolu tıkanıklığının yaygın bir nedeni OSA'dır. Kilo kaybı gibi yaşam tarzı değişikliklerinin yanı sıra, Sürekli Pozitif Hava Yolu Basıncı (CPAP) bu durumu yönetir. Nazal pozitif hava yolu basıncı maskelerinin orofasiyal maskelerden daha kolay tolere edildiği bulunmuştur. [18] Nazal maske kullanımı, septum deviasyonu ve alt konka hipertrofisi gibi yapısal KBB değişikliklerinden etkilenebilir ve bazen bu tıkanıklıkları düzeltmek için ameliyatlr gerekebilir. CPAP tedavisine uyum sağlamada zorluk çeken hafif ila orta şiddette OSA'sı olan hastalarda, oral cihazlar gibi alternatif tedaviler düşünülebilir. Bu cihazlar ya mandibulayı ilerletir (yani, mandibular yeniden konumlandırma atelleri) ya da dili öne doğru konumlandırır (yani, dil tutma cihazları). [21] Bu cihazlar, yumuşak dokuyu posterior faringeal duvardan öne doğru etkili bir şekilde dışarı doğru yansıtır ve hava yolu açıklığını iyileştirir.

Ameliyat, CPAP tedavisi başarısız olan ve tıkanıklığın tedavi edilebilir bir nedeni olan hastalar için veya CPAP tedavisine ek olarak saklı tutulur. Bazen, adenotonsiller hipertrofisi olan çocuklarda olduğu gibi, ameliyat birincil tedavi olabilir. Septoplasti ve alt konka küçültmesi dahil olmak üzere burun ameliyatları, bazı çalışmalarda burun tıkanıklığı için cerrahi müdahale yapılmamasına kıyasla CPAP toleransını iyileştirmiştir. [22]

Çocuklarda OSA en sık adenotonsiller hipertrofiden kaynaklanır ve bu durumda ameliyat tonsil ve adenoid dokusunun büyük kısmını küçültmek için yapılır. Büyümüş bademcikler ve adenoidler ortamında uykuda solunum bozukluğu öyküsünün, tekrarlayan enfeksiyonlarla hemen hemen aynı sıklıkta adenotonsiller küçültme ameliyatına yol açtığı belgelenmiştir. [23]

6. Prognoz

Akut ortamda, solunum sıkıntısına neden olan tedavi edilmemiş üst solunum yolu tıkanıklığı solunum yetmezliğine ve en sonunda kardiyovasküler arreste yol açabilir. Obstrüktif uyku apnesi, üst solunum yolu tıkanıklığının en yaygın kronik nedenidir. Çocuklarda, tedavi edilmemiş OSA'nın olası sonuçları arasında büyüme geriliği, hiperaktivite gibi davranış sorunları, okulda düşük performans ve kardiyovasküler hastalık yer alır. Yetişkinlerde, tedavi edilmemiş OSA, uyku hali, metabolik işlev bozukluğu ve kardiyovasküler hastalık riskinde artış dahil olmak üzere gündüz işlevlerinde bozulmaya neden olabilir. [24] [25] [26]

Kaynaklar

1.Miller MJ, Martin RJ, Carlo WA, Fouke JM, Strohl KP, Fanaroff AA. Oral breathing in newborn infants. J Pediatr. 1985 Sep;107(3):465-9. [PubMed]

2.Vercruysse JP, Wojciechowski M, Koninckx M, Kurotova A, Claes J. Congenital nasal pyriform aperture stenosis: a rare cause of neonatal nasal obstruction. J Pediatr Surg. 2006 Apr;41(4):e5-7. [PubMed]

3.Moreddu E, Rizzi M, Adil E, Balakrishnan K, Chan K, Cheng A, Daniel SJ, de Alarcon A, Hart C, Hartnick C, Inglis A, Leboulanger N, Pransky S, Rahbar R, Russell J, Rutter M, Sidell D, Smith RJH, Soma M, Spratley J, Thompson D, Trozzi M, Ward R, Wyatt M, Yeung J, Zalzal G, Zur K, Nicollas R. International Pediatric Otolaryngology Group (IPOG) consensus recommendations: Diagnosis, pre-operative, operative and post-operative pediatric choanal atresia care. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2019 Aug;123:151-155. [PubMed]

4.Iwasaki T, Sugiyama T, Yanagisawa-Minami A, Oku Y, Yokura A, Yamasaki Y. Effect of adenoids and tonsil tissue on pediatric obstructive sleep apnea severity determined by computational fluid dynamics. J Clin Sleep Med. 2020 Dec 15;16(12):2021-2028. [PMC free article] [PubMed]

5.Shafiek H, Evangelisti M, Abd-Elwahab NH, Barreto M, Villa MP, Mahmoud MI. Obstructive Sleep Apnea in School-Aged Children Presented with Nocturnal Enuresis. Lung. 2020 Feb;198(1):187-194. [PubMed]

6.Medical Advisory Secretariat. Polysomnography in patients with obstructive sleep apnea: an evidence-based analysis. Ont Health Technol Assess Ser. 2006;6(13):1-38. [PMC free article] [PubMed]

7.Baugh RF, Archer SM, Mitchell RB, Rosenfeld RM, Amin R, Burns JJ, Darrow DH, Giordano T, Litman RS, Li KK, Mannix ME, Schwartz RH, Setzen G, Wald ER, Wall E, Sandberg G, Patel MM., American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation. Clinical practice guideline: tonsillectomy in children. Otolaryngol Head Neck Surg. 2011 Jan;144(1 Suppl):S1-30. [PubMed]

8.Reid A, Hinton-Bayre A, Vijayasekaran S, Herbert H. Ten years of paediatric airway foreign bodies in Western Australia. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2020 Feb;129:109760. [PubMed]

9.Eliason MJ, Ricca RL, Gallagher TQ. Button battery ingestion in children. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg. 2017 Dec;25(6):520-526. [PubMed]

10.Desai SR, Zeng D, Chong SJ. Airway management in inhalation injury: a case series. Singapore Med J. 2020 Jan;61(1):46-53. [PMC free article] [PubMed]

11.Todres ID. Pediatric airway control and ventilation. Ann Emerg Med. 1993 Feb;22(2 Pt 2):440-4. [PubMed]

12.Engelhardt T, Virag K, Veyckemans F, Habre W., APRICOT Group of the European Society of Anaesthesiology Clinical Trial Network. Airway management in paediatric anaesthesia in Europe-insights from APRICOT (Anaesthesia Practice In Children Observational Trial): a prospective multicentre observational study in 261 hospitals in Europe. Br J Anaesth. 2018 Jul;121(1):66-75. [PubMed]

13.Rehman S, Bacha D. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Aug 14, 2023. Embryology, Pulmonary. [PubMed]

14.Patel SR. Obstructive Sleep Apnea. Ann Intern Med. 2019 Dec 03;171(11):ITC81-ITC96. [PubMed]

15.Sharma BS, Shekhawat DS, Sharma P, Meena C, Mohan H. Acute Respiratory Distress in Children: Croup and Acute Asthma. Indian J Pediatr. 2015 Jul;82(7):629-36. [PubMed]

16.Stroud RH, Friedman NR. An update on inflammatory disorders of the pediatric airway: epiglottitis, croup, and tracheitis. Am J Otolaryngol. 2001 Jul-Aug;22(4):268-75. [PubMed]

17.Ohana O, Soffer S, Zimlichman E, Klang E. Overuse of CT and MRI in paediatric emergency departments. Br J Radiol. 2018 May;91(1085):20170434. [PMC free article] [PubMed]

18. Patil SP, Ayappa IA, Caples SM, Kimoff RJ, Patel SR, Harrod CG. Treatment of Adult Obstructive Sleep Apnea With Positive Airway Pressure: An American Academy of Sleep Medicine Systematic Review, Meta-Analysis, and GRADE Assessment. J Clin Sleep Med. 2019 Feb 15;15(2):301-334. [PMC free article] [PubMed]

19. Hill C, Reardon R, Joing S, Falvey D, Miner J. Cricothyrotomy technique using gum elastic bougie is faster than standard technique: a study of emergency medicine residents and medical students in an animal lab. Acad Emerg Med. 2010 Jun;17(6):666-9. [PubMed]

20.Fang CH, Friedman R, White PE, Mady LJ, Kalyoussef E. Emergent Awake tracheostomy--The five-year experience at an urban tertiary care center. Laryngoscope. 2015 Nov;125(11):2476-9. [PubMed]

21.Ramar K, Dort LC, Katz SG, Lettieri CJ, Harrod CG, Thomas SM, Chervin RD. Clinical Practice Guideline for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea and Snoring with Oral Appliance Therapy: An Update for 2015. J Clin Sleep Med. 2015 Jul 15;11(7):773-827. [PMC free article] [PubMed]

22.Camacho M, Riaz M, Capasso R, Ruoff CM, Guilleminault C, Kushida CA, Certal V. The effect of nasal surgery on continuous positive airway pressure device use and therapeutic treatment pressures: a systematic review and meta-analysis. Sleep. 2015 Feb 01;38(2):279-86. [PMC free article] [PubMed]

23.Weatherly RA, Mai EF, Ruzicka DL, Chervin RD. Identification and evaluation of obstructive sleep apnea prior to adenotonsillectomy in children: a survey of practice patterns. Sleep Med. 2003 Jul;4(4):297-307. [PubMed]

24.Rosen CL, Storfer-Isser A, Taylor HG, Kirchner HL, Emancipator JL, Redline S. Increased behavioral morbidity in school-aged children with sleep-disordered breathing. Pediatrics. 2004 Dec;114(6):1640-8. [PubMed]

25.Botros N, Concato J, Mohsenin V, Selim B, Doctor K, Yaggi HK. Obstructive sleep apnea as a risk factor for type 2 diabetes. Am J Med. 2009 Dec;122(12):1122-7. [PMC free article] [PubMed]

26.Marin JM, Carrizo SJ, Vicente E, Agusti AG. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. Lancet. 2005 Mar 19-25;365(9464):1046-53. [PubMed]



Larengotrakeal Travmalar

Ayşe Duran[1]

[1] Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Hastalıkları A.B.D., Orcid: 0000-0002-1359-2194

1. GİRİŞ

Larengotrakeal (LT) travma nadir karşılaşılan bir durum olup yaklaşık 30.000 acil servis başvurusundan 1'inde görülür (1). Az oranda görülmesinin sebebi; üstten mandibula, alttan sternum ve arkadan omurga tarafından korunaklı bir pozisyonda olmasıdır. Buna ilave olarak, larenkse bağlı olan kas ve tendonlar travmanın şiddetini posterior hariç tüm yönlere saptırabilir. Bunun gibi sebeplerle; larengeal yaralanmalar gerek nadir görülmesi ve gerekse düşük klinik şüphe uyandırması nedeniyle gözden kaçabilirler (2).

Larengotrakeal yaralanmasında esas olarak hasta hayatı, hava yolu ve sese dikkat edilmelidir. Yaralanmanın şiddeti ve tedavinin gecikmesi kötü sonuçla koreledir.

2. ETYOPATOGENEZ

Larengotrakeal travma farklı nedenlerle oluşabilir. Konunun belirli bir düzende incelenmesi amacıyla Tablo 1'de gösterilen larengotrakeal travma sınıflamasındaki sırayla farklı travmalar anlatılacaktır.

Tablo 1: Larengotrakeal travmalarının sınıflandırılması.

I. İnternal larengotrakeal travma

a. Sesin kötü kullanılması

b. Entübasyon travması

c. Koroziv sıvılar ve gazlara bağlı travma

d. Endolaringeal cerrahi travması

e. Gastroözefageal reflü travması

II. Eksternal larengotrakeal travma

a. Künt travma

b. Penetran travma

I. İNTERNAL LARENGOTRAKEAL TRAVMA

a. Sesin Kötü Kullanılması

En sık karşılaşılan larengotrakeal travma şeklidir.

b. Entübasyon Travması

En ideal şartlarda ve en deneyimli ellerde yapılsa bile endolarengeal entübasyonun travma yapma riski yüksektir. Bu travma en basitinden bir mukozal laserasyon olabileceği gibi; krikoaritenoid eklem dislokasyonu ve daha sonra

ankilozu; glottik ya da subglottik stenoz veya entübasyon granülomu gibi daha ciddi sonuçlara da varabilir. Daha nadir bilateral rekürren larengeal sinir paralizisi, larengeal kistler gibi komplikasyonlar da bildirilmiştir.

Oluşabilecek hasarları artıran faktörler arasında entübasyonun süresi, entübasyon tüpünün yapıldığı materyal ve tüp balonunun basıncı, entübasyon süresince enfeksiyon varlığı, hastanın uyanık olması sebebiyle tüpün hareket etmesi gibi pekçok parametre sayabilir. Bu nedenle entübasyonun oluşturacağı hasarın tedavisi çok zor olduğu için öncelikle hasarın önlenmesine çalışılmalı, uygun büyüklükte düşük basınç yüksek hacimli balonları olan tüpler kullanılmalı, enfeksiyonla mücadele edilmelidir. Entübasyonun uzaması gerektiğinde trakeotomi açılmasının internal larengotrakeal hasarı engelleyeceği unutulmamalıdır (3).

c. Koroziv Madde İnhalasyonu veya Aspirasyonu

Akut travma daha çok hava yolunda ödem ve solunum sıkıntısına yol açmakla beraber, tablonun son şekli mukoza devamlılığının bozulması, enfeksiyon, kondrit ve fibrozistir (4).

ç. Endolarengeal Cerrahi

Larenks endolaringeal cerrahisi malign patolojilerde uygulanabileceği gibi larenksin benign tüm lezyonlarında da tercih edilen yöntemdir. Ancak ses için mukoza yapısının önemi her zaman akılda tutulmalı ve her türlü cerrahide minimum mukoza hasarı yaratılmaya çalışılmalıdır.

d. Gastroözefageal Reflü (GER)

Mide asidinin özefagusa ve daha sonra da larenks mukozasına teması sonucu oluşan mukoza ülserleri, kronik öksürük, granülomlar ve hatta malign dejenerasyonlar bilinmektedir (5). Özellikle posterior larenjit, granülomlar ve mukozanın kalınlaşması sonucu ses kalitesi uzun sürede etkilenir. Bu nedenle reflüye bağlı larenjit tedavi edilmelidir.

II. EKSTERNAL LARENGOTRAKEAL TRAVMA

a. Künt Travma

Künt yaralanmalar daha çok motorlu araç kazalarında görmekteyiz (%59) (6). Bunun dışında özellikle basketbol, hokey ve karate gibi sporlar sırasında olan çarpışma ve mücadeleler de künt yaralanmalara neden olabilmektedir (7).

Larenksin iskeleti normalde mandibula ve sternum tarafından korumasına rağmen, larenks travma sırasında cisim ile servikal kolumnar vertabra arasında kalarak boynun hiperekstansiyonuna bağlı ezilebilir.

Yaralanmaların sonuçları; endolarengeal mukoza yırtılması, ödem veya hematomla sonuçlanmaktadır. Şiddetli travmalara bağlı olarak larengeal kartilajlarda fraktür ve larengeal ligamentlerde kopmalar oluşabilir. Unilateral rekürren sinir yaralanması; rekürren larengeal sinirin krikoid kartilaja yakınlığından dolayı krikoaritenoid eklem yaralanmalarıyla sıklıkla yakından ilişkilidir.

Yaş ve cinsiyet farklılıklarının; künt travma sonrası değişik yaralanma tiplerine yol açmada belirleyici oldukları düşünülmüştür. Kadınlar ince ve uzun boyna sahip olduklarından daha çok supraglottik yaralanmalara maruz kalmaktadırlar. Yaşlılarda larenks daha kalsifiye olduğundan genç erişkinlere göre daha fazla larengeal fraktür riski taşımaktadırlar (8). Bu hipotezlerin hiçbiri klinik gözlemlerle kanıtlanmamıştır. Künt travma çocuklarda erişkinlerden daha farklı etki etmektedir. Çocuklarda larenks daha yukarı yerleştiğinden, mandibula tarafından erişkinlerden daha iyi korunmaktadır. Çocuklarda larengeal fraktür daha az şiddet ve sayıda görülmektedir (9). Krikotiroid kartilaj çocuklarda dar olduğundan larengotrakeal ayrılma olasılığını azaltmaktadır (10). Birkaç vakada da minör künt servikal yaralanma yüzünden gözüken çocuklarda trakeanın membranóz rüptürü rapor edilmiştir (11).

Elle sıkma veya asılma şeklindeki yaralanmalarda; kuvvet, statik ve yavaş uygulandığından farklı larengeal yaralanma örneklerine yol açmaktadır. Bu mukozal laserasyon, submokozal hematom veya deplase fraktür olmaksızın kartilajinöz fraktür oluşumuna yol açmaktadır (12,13).

b. Penetran Travma

Bıçak ve ateşli silah yaralanmaları, penetran travma için primer sorumludur. Yaralanmalar minor laserasyonlardan kartilaj, mukoza, yumuşak doku ve komşu yapıların ciddi kesilmelerine kadar çeşitli varyasyonlarda olabilirler. Ateşli silah yaralanmalarında servikal dokular tarafından absorbe edilen enerji miktarı; buna bağlı yaralanmanın derecesi, yaralayan merminin hızı ve kütlesiyle direkt ilişkilidir (14). Ateşli silah yaralanmasında, bıçak yaralarına göre şiddetli doku hasarı daha olasıdır. Larenksin tamamen kesilmesi, yaygın yumuşak doku ödemi veya eşlik eden nörovasküler yaralanmalar ölüm nedenidir. Penetran travma nedeniyle sivillerdeki çoğu yaralanmalar, kullanılan şeye bağlı sınırlı olma eğilimindedir; bunun nedeni yaralanmaların düşük hızda mermiler veya bıçaklanma nedeniyle meydana gelmesidir. Bıçak yaraları, silah yaralarına göre daha az periferal yumuşak doku hasarına neden olur ve daha temizdir, fakat bunlarda penetrasyonun derinliğini belirlemek zordur. Torasik duktus, servikal sinirler ve derin visseral yapıların yaralanmaları, giriş yeriden uzakta meydana gelebilir.

3.

4. KLİNİK

Larengotrakeal yaralanmalarda birçok hasta asemptomatik olabilir. Hatta bu tip hastaların 1/3'ünde ilk 24-48 saat içinde herhangi bir belirti ve bulgu görülmeyebilir (15). Başvuru semptomları arasında; dispne, disfoni, ses kısıklığı, stridor, boyun ağrısı, disfaji ve hemoptizi sayılabilir (2). Delici yaralanmalar daha çok solunum sıkıntısı, şok veya kardiyopulmoner arrest ile gelir (15).

3.1. Fizik Muayene

Klasik olarak fizik muayenede; anatomik detayların kaybolduğu, örneğin larengeal çıkıntının kaybolduğu veya larenks iskeletinin büyük oranda yer değiştirdiği gözlenebilir. Palpasyonda belirgin bir hassasiyet, subkutan amfizem, servikal ekimoz veya hematom ve hatta mediastinal amfizem olabilir (15). Yara yerinden hava sızıntısı, göğüs tüpü yerleştirildikten sonra hava kaçağı veya göğüs tüpü yerleştirildiği halde kalıcı pnömotoraks, LT yaralanma varlığından şüphelenmeyi gerektirir (16). Semptomların ciddiyetinin, her zaman yaralanmanın derecesi ile uyumlu olmayabileceği akılda tutulmalıdır (15).

3.2. Tanı

Havayolu stabilize edildikten sonra tam bir travma değerlendirmesi yapılmalı ve LT yaralanma ile birlikte olabilecek diğer organ yaralanmaları da değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme genellikle akciğer ve servikal omurga düz radyografileri ile başlar (2). LT travma bulguları arasında; düz radyografide hyoid elevasyonu (krikotrakeal ayrılma için önemli bir bulgudur), prevertebral veya derin servikal hava sayılabilir. Az miktar prevertebral hava özefageal yaralanmayı ima ederken, büyük bir hava görülmesi üst havayolu yaralanmasını göstermektedir (17). Boyun ve göğüs Bilgisayarlı Tomografisi (BT) stabil bir hastada endikedir ve birçok larengeal fraktürü ve dislokasyonu ortaya koymanın yanında eşlik eden diğer yaralanmaları da ortaya çıkarır. LT travmada larenks ile birlikte sıklıkla özefagusun yaralandığı ve ayrıca krikoid kartilaj fraktürlerinde, sıklıkla reküren larengeal sinirin de zedelendiği görülmektedir. Bununla birlikte ana damarlar ve tiroid bezi de etkilenebilir. Damar yaralanmasından şüphelenildiğinde BT anjogram da istenebilir (2).

Fleksible fiberoptik larengoskopi ve bronkoskopi ile direk gözlem, havayolu yaralanması teşhisinde oldukça önemlidir. Eğer özefagus zedelenmesinden şüpheleniliyorsa özefagoskopi ve baryumlu yutma grafisi de istenmelidir (2).

Tablo 1: **Larengotrakeal Travma Tanı**

Semptomlar

---Boğuk ses ---Ağrı ---Dispne ---Disfaji

Bulgular

---Stridor --- Tiroid kartilaj çıkıntısının kaybı

---Hemoptizi --- Vokal kord immobilitesi

---Subkütanöz Amfizem ---Larengeal duyarlılık

---Larengeal hematom ---Larengeal ödem

---Larengeal laserasyonlar

Radyoloji

Bilgisayarlı Tomografi

Arteriografi

Servikal spin radyografi

Kontrastlı özefagogram

3.3. Sınıflandırma

Amerikan Otolaringoloji ve Baş Boyun Cerrahi Akademisi (The American Academy of Otolaryngology Head and Neck Surgery) Schaefer Sınıflandırmasının en uygun sınıflama sistemi olarak kabul etmiştir (18) (Tablo 2).

Tablo 2. Schaefer Klasifikasyonu

Grup Yaralanmanın Şekli

1 Minör endolarengeal hematom veya tespit edilebilen kırığın olmadığı laserasyonlar

2 Daha ciddi ödem, hematom, görünen veya açıkta kartilajın olmadığı minör mukozal ayrılma veya yer değiştirmemiş kırık

3. Ağır ödem, büyük mukozal laserasyon, görünen veya açıkta kıkırdak, yer değiştirmiş kırık veya vokal kord immobilitesi

4 Grup 3 ile aynı ancak anterior larenksin ayrılması ile daha ciddi, stabil olmayan kırık, iki veya daha fazla kırık hattı, veya ciddi mukozal yaralanma

5 Tam bir larengotrakeal ayrılma

3.4. Tedavi

Bir hasta boyun yaralanması ile acile geldiğinde, hızlı bir şekilde havayolu ve dolaşım değerlendirilmelidir. Hasta stabilize olduğunda, ikinci bir gözlem ile subkutan amfizem, ses kısıklığı, stridor ve solunum sıkıntısı, boyundaki dış yaralanmaların var olup olmadığı kontrol edilir.

Boyundaki anatomik bölgeler üçe ayrılır:

1. Bölge: Sternal çentik ile krikoid kıkırdak arası

Subklavian arter ve ven, jugular ven, karotis, özefagus, troid ve trakeayı içerir

2. Bölge: Krikoid kıkırdak ile mandibular açı arası Karotid arter, internal ve eksternal dalları, juguler ven, larenks, hipofarenks ve 9. 11. ve 12. Kraniyal sinirleri içerir.

3. Bölge: Mandibular açı ile kafa tabanı arası İnternal ve eksternal karotid arter, juguler ven, lateral farenks ve 7. 9. 10. 11. ve 12. Kraniyal sinirleri içerir (19).

Larengotrakeal travma yönetimi havayolunu değerlendirme ile başlar. Eğer hasta, servikal bölgeye künt bir travmaya maruz kaldıysa ve eğer havayolu tıkanıklığı endişesi varsa, ki bu solunum sıkıntısı, afoni, stridor, havayolundan kanama ile kendini gösterebilir, cerrahi bir havayolu acil olarak sağlanmalıdır. Bu tip durumlarda oratrakeal entübasyona genellikle karşı çıkılır (20). Oratrakeal entübasyon, eksternal LT travmada; potansiyel servikal omurga yaralanması, yumuşak doku ödemi, larengeal laserasyon ve hemoraji, larengeal yapıda yer değiştirme ve krikotrakeal ayrılma gibi sebeplerden dolayı zararlıdır (18). Bu nedenle, uyanık trakeostomi, havayolu tıkanıklığı şüphesi yaratan künt servikal travmada, havayolu kontrolü için tercih edilen yoldur(20). Bu en rahat ve güvenli olarak lokal anestezi altında ameliyathanede gerçekleştirilir. Pediatrik grupta tolere edemeyecekleri için lokal anestezi yerine spontan ventilasyonu sağlayan gaz anestezi tercih edilen yöntemdir (21). Havayolunu güvence altına almak için rijid bronkoskopi uygulanır ve bunu rijid bronkoskopi üzerinden uygulanan trakeostomi takip eder.

Havayoluna delici yaralanmada, başarılı bir entübasyon daha güvenilirdir (15). Buna ilave olarak, larengeal yanıkta, oratrakeal entübasyon tercih edilir çünkü trakeotomi insizyonu yara yeri enfeksiyonunu davet edebilir.

Eğer havayolu stabil ancak LT travma şüphesi yüksekse, fleksible bronkoskopi ile değerlendirmeye devam edilmelidir. Bronkoskopi yapıldıktan sonra, glottik ve larengeal değerlendirme, fiberoptik larengoskopi ile yapılır (20).

Operatif olmayan tedavi, havayolu stabil olduğunda uygulanır. Minör larengeal mukozal laserasyon, minör hematom, açık kıkırdak veya kemik olmadığı durumlarda, operatif olmayan önlemler alınır. Operatif olmayan tedavi yöntemleri Tablo 3'de belirtilmiştir (2).

Tablo 3. Larengotrakeal Travmada Operatif Olmayan Yönetim

Uygulama	*Amaç*
Baş elevasyonu	Larengeal ödemi ve sekresyonları azaltabilir.
Ses istirahati	Larengeal ödem şiddetini azaltır.
Soğuk nemli hava	Siliyer paraliziyi azaltarak sekresyonların kontrolünü sağlar.
Steroidler	Destekleyici veri yoktur ancak ödemi azaltamaya yardım eder.
Anti-reflü ilaçlar	Asit reflüsü ile oluşan larengeal inflamasyondan korur.

LT travmanın cerrahi eksplorasyon endikasyonları arasında; trakeostomi gerektiren havayolu obstrüksiyonu, kontrol edilemeyen subkutan amfizem, bronkoskopi veya larengoskopi ile görülen açıkta kıkırdak ile birlikte ciddi mukozal laserasyon, vokal kord paralizisi, deforme-birden çok yer değiştirmiş larenks, tiroid ve krikoid kartilaj fraktürü vardır (20). Buna ilave olarak, servikal bölgede tespit edilen özefagus yaralanması veya giderek büyüyen hematom gibi eksplorasyon gerektiren diğer yaralanmalarda cerrahi müdahele endikasyonları içerisindedir.

Larengotrakeal komplekse yaklaşımda daha çok sternal çentiğin 1-2 cm üzerinden yapılan bir yaka insizyonu tercih edilir. Superior ve inferior subplatismal flebler kaldırılır. Eğer daha distalde yaralanma varsa, parsiyel sternotomi bu insizyondan uygulanabilir (15). Ancak, eğer yaralanma trakeanın distal üçde birinde veya ana bronşda ise, sağ torokotomi tercih edilir (16). Genel olarak, larenks ve membranöz trakeaya önden yaklaşılır. Bu şekilde, rekürren larengeal sinir riske atılmamış olur (22). Rekürren larengeal sinirin diseke edilmesine, ortaya konmasına gerek yoktur hatta önerilmez (15).

Tablo 4. Larengotrakeal Travma Tedavi

Medikal	**Cerrahi**
Ses istirahati	Trakeotomi
Sistemik steroid	Endoskopi
Baş elevasyonu	Eksplorasyon
Buhar tedavisi	Tirotomi

Antibiotikler ve antireflü önlemleri Laserasyonun kapatılması

Hasarlanmış anterior kommisür için stent yerleştirilmesi

Sadece mukozal kayıplarda greftleme

Fraktürün fiksasyonu

Hyoid Kemik

Hyoid kemik fraktürü nadirdir ve genellikle boğulma spor veya motorlu araç kazası sonucunda gerçekleşir. Genellikle operatif olmayan yöntemlerle tedavi edilir (2).

Tiroid Kıkırdak

Tiroid ve krikoid kıkırdak erken çocuklukta ossifiye olmaya başlar, bu nedenle hastanın yaşı yaralanmanın şeklini etkileyebilir. Kalsifiye bir larenks, birden fazla parçaya ayrılabilirken, daha genç bir hastada elastik bir larenks sadece bir noktadan kırılabilir (2).

Yer değiştirmemiş bir tiroid kıkırdak kırığında, endoskopik olarak iç yapıda bir bulgu yoksa, operatif olmayan yöntemlerle tedavi edilir. Yer değiştirmiş tiroid kıkırdak fraktürleri, açık redüksiyona gider ve miniplak, tel veya absorbe olmayan monoflaman sütürler ile onarılır. Eksternal perikondrium mutlaka biraraya getirilmelidir.

Eğer, preoperatif endoskopide parçalanmış vokal kord veya yer değiştirmiş bir epiglot görülürse, bunlar kıkırdak tamirinden sonra, uygun larengeal iskeletin oluşturulması için, düzeltilmelidir. Larengeal lümene gerek fraktürden, gerekse tiroid kıkırdağa uygulanacak orta hat larengofissür insizyonu ile ulaşılabilinir. Mukozal defektler, emilebilen sütürler ile tamir edilir ve granülasyon dokusu oluşumunu engellemek için düğümlerin gömülü olmasına dikkat edilir. Eğer ciddi bir mukozal kayıp varsa, bukkal mukoza, deri veya dermisden serbest greft, defekti kapatması için alınabilir (2).

Krikoid Kıkırdak

Krikoid kıkırdak yaralanması genellikle tiroid kıkırdak fraktürü ile birliktedir. Krikoid kıkırdak bir halka olduğu olduğu için, anterior ve posterior olarak iki noktadan kırılır. Yer değiştirmemiş kırıklar, operatif olmayan yöntemlerle tedavi edilebilir. Eğer fraktür parçaları stabil değilse, telle veya yumuşak, silikon stent ile birleştirilir ve 4-6. hafta kadar stent yerinde tutulur. Hastada parçalı ezilmiş krikoid halka mevcutsa, trakeostomi açılmalıdır. Daha sonra genellikle krikoid kıkırdağın ön yarısı çıkarılır ve yerine hyoid kemik veya kostal greft konulur (2).

Stentler

Havayolu stentleri, ciddi endolarengeal yaralanmada, mukozal adezyonu ve larengeal stenozu önlemek için yerleştirilir. Bir diğer endikasyon da, anterior komissürün bozulduğu yaralanmalardır.

Komissürün düzgün bir şekilde biraraya gelmesini sağlar ve anterior glottik web oluşmasını önler. Tabi stenlerin de bir takım komplikasyonları vardır. Dolayısıyla mümkün olduğunca kullanmaktan kaçınılır. Komplikasyonlar arasında; enfeksiyon, granülasyon dokusu ve skar oluşumu, basınç nekrozu sayılabilir. Çeşitli boylarda ve şekilde stentler vardır. Silikon, metal veya hibrid olabilir. Genel olarak 2 hafta yerinde tutulur ve bronkoskopla ameliyathane şartlarında çıkarılır (1).

Trakeal Ayrılma

Bu tip yaralanmalar genellikle ölümcüldür ve nadiren acile yetiştirilebilir. Servikal trakeanın tamamen ayrıldığı durumlarda, transvers bir insizyon yapılır ve distal trakeaya endotrakeal tüp yerleştirilir. Sternotomiye hazırlık yapılmalıdır. Devitalize ve düzensiz trakea dokusu debride edilir ve bunu yaparken mümkün olduğu kadar trakea dokusu korumaya çalışmak gerekir. Trakea uç uca anastomoz ile tamir edilir (2).

Damarsal Yaralanmalar

Stabil olmayan sirkülasyon ve yara yerinden kanama veya boyunda belirgin şişlik, büyük bir damar yaralanması nedeniyle oluşmuş olabilir, bu nedenle, tüm boyun yaralanmalarında distal nabız kontrol edilmelidir. Eğer belirgin bir damar yaralanmasından şüpheleniliyorsa ve hasta hemodinamik olarak stabil ise eksplorasyon öncesi anjiografi yapılabilir (19).

Özefagus ve Farenks Yaralanmaları

Özefagus yaralanması, LT travmalı olan hastaların %14'ünde ve boyna delici yaralanma ile gelen hastaların % 6.5'inde görülmektedir (23). Ağızdan kanama veya tükürük gelmesi, subkutan amfizem, üst sindirim yolu yaralanma belirtisi olabilir. Eğer böyle bir yaralanmadan şüpheleniliyorsa kontrastlı bir diagnostik metod uygulanabilir.

3.5. Komplikasyonlar

Granülasyon dokusu

Tüm kartilajın örtülmesiyle önlenebilir.

Larengeal stenoz

Seçilmiş vakalarda; larengotrakeoplasti ve reanastamozla trakeal rezeksiyon yapılabilir.

Vokal kord hareketsizliği

Takip önerilir. Vokal kord enjeksiyonu ve tiroplasti yapılabilir.

4. SONUÇ

Her bir larengeal travma örneği, farklı bir tedavi zorluğu gösterse de primer tedavi prensiplerinin kullanılması tedavi planını büyük oranda kolaylaştırır. Bazı larengeal travma vakalarında BT'nin kullanılması direk larengoskopi ve açık eksplorasyon ihtiyacını önleyebilir ve genellikle tanı ve tedavi planlamasında yardımcıdır. Endotrakeal entübasyondan ziyade, trakeotomi havayolunun kontrolunda en iyi yoldur. Ciddi yaralanmalarda yapılan hızlı açık eksplorasyon tüm mukozal laserasyonların primer kapatılmasına, larengeal travmanın bazı uzun dönem komplikasyonlarının önüne geçilmesine olanak sağlar. İnternal fiksasyon sonrası kartilaj çatı stabilse ve anterior komissürün mukozal bütünlüğü tekrar oluşturulabiliyorsa stent konulması gerekli değildir. Larengeal travmaya müdahalede erken primer tedavi protokolünün kullanılması kabul edilebilir larengeal fonksiyon sağlmalıdır.

ÖNEMLİ NOKTALAR

1. Yüksek bir şüphe göstergesi erken tanıda en önemli yardımcıdır.
2. Larengeal hasarın değerlendirilmesindeki en faydalı radyolojik inceleme BT'dir.
3. Fleksible larengoskopi ve BT'deki bulgularla tedavi şekli belirlenir.
4. Hematom, küçük laserasyonlar ve ödem tek başına medikal tedavi ile düzelebilir.
5. Kartilaj fraktürleri, açıkta kartilajla beraber büyük laserasyonlar, anterior komissürün bozulması ve aritenoid hasarları cerrahi onarım gerektirir.
6. Mukozal tamir en iyi şekilde, hızla yapılır.
7. Hasarlı bir larenkste havayolu oluşturmak için tercih edilen metod trakeotomidir.
8. Açıktaki kartilajın primer mukozal kapatılması granülasyon dokusu oluşumu en etkili biçimde önler.
9. Sadece primer mukozal kapatmanın imkansız olduğu durumlarda, açıktaki kartilajın kapatılması için greftler kullanılır.
10. Sadece anterior komissür hasarlarında veya şiddetli ezilmiş kartilaj fraktürlerinde stentler kullanılır.

KAYNAKLAR

1. Lee WT, Eliashar R, Eliachar I. Acute external laryngotracheal trauma:diagnosis and management. Ear Nose Throat J. 2006;85:179-84.

2. M oonsamy P, Sachdeva UM, Morse CR. Management of laryngotracheal trauma. Ann Cardiothorac Surg. 2018;7(2):210-216.

3. Zimmert M, Zwirner P, Kruse E, Braun U. Effects on vocal functi on and incidence of laryngeal disorder when using laryngeal mask airway in comparison with an endotracheal tube. Eur J Anesthesiol 1999; 16:511-5.

4. Brosch S, Johanssen HS. Clinical course of acute laryngeal trauma and associated effects on phonation. J Laryngol Otol 1999; 113:58-61.

5. Havas TE, Priestley J, Lowinger DS. A Management strategy for vocal process granulomas. Laryngoscope 1999; 109:301-6.

6. Kiser AC, O'Brien SM, Detterbeck FC. Blunt trachebronchial injuries: treatment and outcomes. Ann Thorac Surg. 2001;71:2059-65.

7. Gluckman JL, Mangal AK. Larygeal trauma. In: Paparella MM, Shumrick DA, Gluckman JL, et al. Editors. Otolaryngology, Vol 3: Head and Neck. Philadelphia: Saunders, 1991:2231.

8. Schaefer SD. Primary management of laryngeal trauma. Ann Otol *Rhinol Laryngol 1982;91:399.*

9. Merritt RM, Bent JP, Porubsky ES. Acute laryngeal trauma in the pediatic patient. Ann Otol Rhinol Laryngol 1998;107:104.

10. Meyer CM, Orobello P, Cotton RT, et al. Blunt laryngeal trauma *in children. Laryngoscope 1987;97:1043.*

11. Corsten G, Berkowitz RG. Membranous tracheal rupture in chil- dren following minor blunt cervical trauma. Ann Otol Rhinol Laryngol 2002;111:197.

12. Stanley RB, Hanson DG. Manual strangulation injuries of the lar- ynx. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1983;109:344.

13. Nikolic S, Micic J, Atanasijevic T, et al. Analysis of neck injuries in hanging. Am J Forensic Med Pathol 2003;24:179.

14. Lucente FE, Mitrani M, Sacks SH, et al. Penetrating injuries of the larynx. Ear Nose Throat J 1985;64:406.

15. Atkins BZ, Abbate S, Fisher SR, Vaslef SN. Current management of laryngotracheal trauma: case report and literature review. J Trauma. 2004;56:185-190.

16. Shah AS, Forbess JM, Skaryak LA, Lilly RE, Vaslef SN, D'Amico TA. Emergent thoracotomy for airway control after intrathoracic tracheal injury. J Trauma. 2000;48:1163-1164.

17. Hotchkiss KS, McCaffrey JC. Laryngotracheal injury after percutaneus dilational tracheostomy in cadaver specimens. Laryngoscope. 2003;113:16-20.

18. Schaefer SD. The acute management of external laryngeal trauma. A 27-year experince. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1992;118:598-604.

19. Varghese A. Penetrating neck injury:a case report and review of management. Indian J Surg. 2013;75:43-46.

20. Schaefer SD. Laryngeal and esophageal trauma. In:Cummings CW, Friedricks JM, Harker LA, Krause CJ, Schuller DE, Richardson MA, eds. Otolaryngology Head and Neck Surgery, 3rd ed. St Louis, MO: Mosby; 1998:2001-2012.

21. Gold SM, Gerber ME, Shott SR, Myer CM III. Blunt laryngeal trauma in children. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1997;123:83-87.

22. M ussi A, Ambrogi MC, Menconi G, Ribechini A, Angeletti CA. Surgical approaches to membraneous tracheal wall laserations. J Thorac Cardiovasc Surg. 2000;120:115-118.

23. Sandhu GS, Nouraei SAR. Laryngeal and esophageal trauma In. Cummings Otolaryngology Head and Neck Surgery, 5th ed. Mosby; 2010:933-942.



Krikotrikotomi-Torakotomi

Aslıhan Onuralp[1] &Yunus Emre Gülel[2] & Dilek Atik[3]

[1] Arş. Gör. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Acil Tıp A.B.D.,
Orcid: 0000-0002-8825-2274
[2] Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Açık Tıp Kliniği,
Orcid: 0009-0002-3806-2576
[3] Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Tıp Fakültesi,Acil Tıp A.B.D., Orcid:
Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Tıp Fakültesi,Acil Tıp A.B.D.

KRİKOTRİKOTOMİ

Krikotirotomi acil havayolu yönetiminin başarısız olduğu ve entübasyon uygulanamayan durumlarda uygulanması gereken hayat kurtarıcı potansiyeli olan bir tedavi methodudur (1),2). İleri havayolu tekniklerinin düşünülmesi gereken durumlar uluslararası platformlarda "cannot intubate, cannot oxygenate (CICO)" olarak ifade edilmektedir (2,3).

Krikotiroidotomi, cerrahi eğitim gerektirmediğinden dolayı , acil zorlu havayolu yönetiminde en sık tercih edilen yöntemlerden biridir(4). Krikotirotomi, açık cerrahi olarak, örneğin bougie assisted cricothyrotomy tekniği ile veya perkütan yöntemlerle, örneğin trocar veya Seldinger iğnesi ile , iğne krikotirotomi olarak yapılabilir (4,5). Perkütan krikotirokotomi ise intravenöz kanüla veya bir krikotirokotomi kiti aracılığıyla uygulanır (5). Cerrahi krikotiroidotomi için bilinen tek mutlak kontrendikasyon, hastanın pediatrik yaş grubunda olmasıdır (4,6,7). Ancak bu girişimin güvenli kabul edilebildiği yaş sınırı kesin olarak tanımlanamamıştır ve literatürde farklı görüşler mevcuttur (6).

2020 yılında yapılan bir çalışmada trakeostomi ve krikotiroidotomi tekniklerinin komplikasyon oranları karşılaştırıldı. Bu iki grup arasında minör, majör ve erken komplikasyonlar arasında fark görülmemiş olsa da, krikotiroidotominin geç kompliasyonlarının daha az olduğu gözlenmiştir (2). Sonuç olarak, Zor havayolu yönetiminde, özellikle diğer yöntemlerin başarısız olduğu yöntemlerde, "neşter, parmak, buji" tekniği acil servislerde özellikle tercih edilmektedir (1) .

Bougie destekli krikotiroidotomi , krikotiroid membran üzerine yapılan vertikal cilt insizyonunu takiben horizontal bir kesiyle trakeaya girilmesi, bougie yerleştirilmesi ve endotrakeal tüpün bougie üzerinden ilerletilerek havayolunun güvence altına alınması esasına dayanan, acil durumlarda uygulanan cerrahi bir havayolu açma yöntemidir (4), (8),(9). İğne trikotiroidotomi uygulanırken, dominant olmayan elle larenks sabitlenir ve cilt vertikal olarak gerilerek krikotiroid membran palpe edilir. Serum fizyolojik ile doldurulmuş enjektöre bağlı bir angiyokateter, membranın alt kenarından 30°–45° açıyla kaudale yönlendirilerek cilt ve membran delinerek ilerletilir. Aspirasyonla hava girişi gözlemlenmesi, trakeal yerleşimi doğrular. Kateter iğne üzerinden ilerletilerek trakeaya yerleştirilir; iğne çıkarılır ve enjektör yeniden bağlanarak hava aspirasyonu ile doğrulama yapılır. Kateter, yüksek basınçlı oksijen kaynağına veya balon-valf maske sistemine bağlanır. Solunum, dakikada 10–12 olacak şekilde ve yaklaşık 1:4 inspirasyon/ ekspirasyon oranıyla sağlanır. Kateter sürekli elde tutulmalı; sütür ile sabitleme yeterli güvenlik sağlamaz (10).

TORAKOTOMİ

Torakotomi, göğüs kafesindeki organlara erişebilmek amacıyla göğüs duvarında yapılan insizyonu tanımlar (11). Torasik travmalar, Amerika Birleşik Devletleri'nde travmaya bağlı ölümlerin yaklaşık %35'ine kadarını oluşturmakta olup, ciddi morbidite ve mortaliteye yol açabilen geniş bir yaralanma spektrumunu kapsamaktadır (12). Endikasyonları hala tartışılmakla beraber özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarda acil resüsitatif torakotominin gerekli olduğuna dair olumlu sonuçlar bulunmuştur (13,14). Avrupa Resüsitasyon Konseyi (ERC) kılavuzları, uygun uzmanlık, ekipman, ortam ve zaman faktörleri doğrultusunda, subdiyafragmatik kanamalarda tamponadın giderilmesi ve aort kontrolünün sağlanması amacıyla resüsitatif torakotomi uygulanmasını önermektedir(15). Kardiyak yaralanmalar, damarsal yaralanmalar, trakeobronşial yaralanmalar, özefagus yaralanmaları ve travmatik asfiksi gibi durumlarda torakotomi düşünülmelidir (16). Özellikle kırsal bölgelerde, klinik durumu hızla kötüleşen travma hastalarında, durdurulamayan aktif hemorajiler için tedavi seçenekleri oldukça sınırlıdır(15).

Son yıllarda kullanım alanı giderek genişleyen acil torakotomi, günümüzde ileri düzey kardiyopulmoner resüsitasyon protokolleri içerisinde yer alan cerrahi bir girişimdir. (17,18). Özellikle penetran kalp yaralanmalarında yaşam kurtarıcı etkisi bilimsel olarak ortaya konmuş olmasına karşın, uygulayıcılar arasında teknik bilgi ve deneyim yetersizliği nedeniyle bu müdahale çoğu zaman tercih edilmemektedir (17).

Anterolateral ve posterolateral torakotomiler daha çok planlı cerrahilerde kullanılırken, "clam-shell (midye kabuğu) torakotomi" acil travma hastalarında uygun endikasyonlarda uygulanır (11,19). Acil durumlarda uygulanan "clamshell" torakotomi, sternal köprü korunarak bilateral 5. interkostal aralıktan yapılan torakostomilerin birleştirilmesiyle gerçekleştirilir. Hasta sırtüstü pozisyonda, hızlı sterilizasyon sonrası bilateral torakostomiler açılır; eğer tansiyon pnömotoraks rahatlatılır ve dolaşım geri dönerse işlem durdurulabilir. Aksi takdirde, insizyonlar sternuma kadar genişletilir ve sternum makas veya Gigli testeresi ile kesilerek toraks "clamshell" şeklinde açılır.

Kalp atımı gözlemlenirse, kardiyak yaralanmalar geçici (parmak/gaz) ya da Foley kateter ile kontrol altına alınabilir. Daha büyük defektlerde sütür atılması gerekebilir ancak koroner oklüzyon riski nedeniyle bu son çare olarak düşünülmelidir. Gerekirse iç kardiyak masaj (iki el veya tek el tekniğiyle) uygulanır, aort üzerine baskı ile serebral-perfüzyon artırılır. Defibrilasyon gerekiyorsa 10 joule iç pedler kullanılmalıdır. Dolaşım sağlandığında hasta genel anestezi altına alınarak cerrahi için bir kardiyotorasik merkeze sevk edilmelidir (11).

KAYNAKLAR

1. McMahon K, Tariq A, Morley EJ. Cricothyroidotomy. [Updated 2025 Apr 18]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537350/

2. Zasso FB, You-Ten KE, Ryu M, Losyeva K, Tanwani J, Siddiqui N. Complications of cricothyroidotomy versus tracheostomy in emergency surgical airway management: a systematic review. BMC Anesthesiol. 2020 Aug 27;20(1):216. doi: 10.1186/s12871-020-01135-2. PMID: 32854626; PMCID: PMC7450579.

3. Andresen ÅEL, Kramer-Johansen J, Kristiansen T. Emergency cricothyroidotomy in difficult airway simulation - a national observational study of Air Ambulance crew performance. BMC Emerg Med. 2022 Apr 9;22(1):64. doi: 10.1186/s12873-022-00624-6. PMID: 35397493; PMCID: PMC8994306.

4. Johnston, Tyler M. C. MD, MPA, MPH, FRCPC1,; Davis, Philip J. MD, MSc, FRCPC2. The occasional bougie-assisted cricothyroidotomy. Canadian Journal of Rural Medicine 25(1):p 41-48, Jan–Mar 2020. | DOI: 10.4103/CJRM.CJRM_50_19

5. Asai T. Surgical Cricothyrotomy, Rather than Percutaneous Cricothyrotomy, in "Cannot Intubate, Cannot Oxygenate" Situation. Anesthesiology. 2016 Aug;125(2):269-71. doi: 10.1097/ALN.0000000000001197. PMID: 27275670.

6. Avva U, Lata JM, Hendrix JM, et al. Airway Management. [Updated 2025 Jan 19]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470403/

7. Berksoy E. İğne krikotirotomi. Bıcılıoğlu Y, editör. Çocuk Acilde İnvaziv Girişimler ve Prosedürel Sedasyon-Ağrı Yönetimi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2024. p.65-7.

8. 'Bougie-assisted' cricothyroidotomy technique , Lowes, T, British Journal of Anaesthesia, Volume 117, Issue 4, 540 – 541

9. Hebert RB, Bose S, Mace SERoberts JR, Custalow CB, Thomsen TW, Chanmugam AS, Chudnofsky CR, DeBlieux P, et al Cricothyrotomy and percutaneous translaryngeal ventilation Robert's and Hedges Clinical Procedures in Emergency Medicine. Ch. 6.. c2014 Philadelphia PA: Elsevier Saunders;

10. McMahon K, Tariq A, Morley EJ. Cricothyroidotomy. [Updated 2025 Apr 18]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537350/

11. Chang B, Tucker WD, Burns B. Thoracotomy. 2023 Jul 24. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan–. PMID: 32491532.

12. Edgecombe L, Sigmon DF, Galuska MA, Angus LD. Thoracic Trauma. 2023 May 23. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan–. PMID: 30521264.

13. Narvestad JK, Meskinfamfard M, Søreide K. Emergency resuscitative thoracotomy performed in European civilian trauma patients with blunt or penetrating injuries: a systematic review. Eur J Trauma Emerg Surg. 2016 Dec;42(6):677-685. doi: 10.1007/s00068-015-0559-z. Epub 2015 Aug 18. PMID: 26280486; PMCID: PMC5124032.

14. Seamon, Mark J. MD; Haut, Elliott R. MD, PhD; Van Arendonk, Kyle MD; Barbosa, Ronald R. MD; Chiu, William C. MD; Dente, Christopher J. MD; Fox, Nicole MD; Jawa, Randeep S. MD; Khwaja, Kosar MD; Lee, J. Kayle MD; Magnotti, Louis J. MD; Mayglothling, Julie A. MD; McDonald, Amy A. MD; Rowell, Susan MD, MCR; To, Kathleen B. MD; Falck-Ytter, Yngve MD; Rhee, Peter MD, MPH. An evidence-based approach to patient selection for emergency department thoracotomy: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. Journal of Trauma and Acute Care Surgery 79(1):p 159-173, July 2015. | DOI: 10.1097/TA.0000000000000648

15. Stretch B, Gomez D. Resuscitative thoracotomy in blunt traumatic cardiac arrest. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2022 Apr 25;30(1):30. doi: 10.1186/s13049-022-01010-8. PMID: 35468804; PMCID: PMC9036700.

16. Jain A, Waseem M. Chest Trauma. [Updated 2025 Feb 27]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482194/

17.Rafael Hernández-Estefanía, Toracotomía de urgencia. Indicaciones, técnica quirúrgica y resultados, Cirugía Española, Volume 89, Issue 6, 2011,Pages 340-347, ISSN 0009-739X, https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2011.02.001.

18. Hughes M, Perkins Z. Outcomes following resuscitative thoracotomy for abdominal exsanguination, a systematic review. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2020 Feb 6;28(1):9. doi: 10.1186/s13049-020-0705-4. PMID: 32028977; PMCID: PMC7006065.

19. Wise D, Davies G, Coats T, Lockey D, Hyde J, Good A. Emergency thoracotomy: "how to do it". Emerg Med J. 2005 Jan;22(1):22-4. doi: 10.1136/emj.2003.012963. PMID: 15611536; PMCID: PMC1726527.



Kafa Travmasında Görüntüleme Bulguları

***Beril Cevizoğlu*[1]**

[15] Dr. Öğr. Üyesi, Karaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Tıp Kliniği, ORCİD NO:0009-0004-5557-9918

GİRİŞ

Kafa travması ve buna bağlı gelişen mortalite ve morbidite açısından dünya çapında ciddi bir sağlık sorunudur. Özelikle çocuklar ve genç erişkinlerde mortalite ve morbiditenin önden gelen nedenleri arasındadır. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri'ne (CDC) göre, ABD'de kafa travması nedeniyle acil servise 2014 yılındaki başvuralar 2006 yılına oranla % 63 artış göstererek 2,5 milyonun üzerine çıkmıştır. Hastaların yaklaşık 290.000'inin hastane yatışı sağlanırken, bu vakaların 57,000'i fetal seyretmiştir.

Başlıca yaralanma mekanizmaları arasında düşmeler, motorlu taşıt kazaları, şiddet, spor, patlama ve ateşli silah yaralanması gibi nedenler yer alır. Travma sonrası beynin normal işlevinin bozulduğu (örneğin, bilinç kaybı veya travma sonrası amnezi) durumlarda bireyler sıklıkla tıbbi müdahaleye ihtiyaç duyarlar. Bu vakalar, **Travmatik Beyin Hasarı (TBI)** olarak tanımlanır[3].

Baş travması, nörolojik hasara neden olan bir durumdur ve önemli ölçüde uzun vadeli morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Nörogörüntüleme, baş travmalarının yönetiminde kritik bir rol oynar; travmatik beyin hasarı olan hastaların belirlenmesinden, bu yaralanmaların hangilerinin acil tedavi gerektirdiğinin ve hasta prognozunun değerlendirilmesine kadar geniş bir alanda yol göstericidir.

Glasgow Koma Skalası (GKS), TBI şiddetini sınıflandırmak için yaygın olarak kullanılır ve şu şekilde gruplandırılır. (3)

- **Hafif**: GKS skorları 13-15,
- **Orta**: GKS skorları 9-12,
- **Şiddetli**: GKS skorları 3-8

Nörogörüntüleme, baş travmalarının yönetiminde önemli bir rol oynar. Hangi hastaların nörogörüntülemeden kaçınabileceğini belirlemek için çeşitli kılavuzlar yayımlanmıştır. Kontrastsız beyin BT, nörogörüntüleme gerektiren hafif veya küçük akut kapalı kafa travması olan hastalarda ve orta ile şiddetli akut kapalı kafa travması olan hastalarda en uygun ilk inceleme yöntemidir.

Akut travmatik beyin hasarının kısa vadeli takip görüntülemesinde BT ve MRG'nin birbirini tamamlayıcı rolleri olabilir. Subakut ve kronik travmatik beyin hasarında, MRG genellikle en uygun ilk inceleme yöntemidir, ancak belirli durumlarda BT'nin de tamamlayıcı bir rolü olabilir. İleri nörogörüntüleme teknikleri, aktif araştırma alanları arasındadır ancak şu anda rutin klinik uygulama olarak kabul edilmemektedir.

Şüpheli kafa içi vasküler yaralanma durumunda, BT anjiyografi veya venografi ya da MR anjiyografi veya venografi en uygun görüntüleme yöntemidir. Travma

sonrası şüpheli beyin-omurilik sıvısı kaçağı durumunda, yüksek çözünürlüklü kontrastsız kafa tabanı BT, kaynağı belirlemek için en uygun başlangıç görüntüleme yöntemidir ve problemlerin çözümü için sisternografi kullanılabilir. (3)

Kranioserebral Travmada Görüntüleme Teknikleri

Temel Görüntüleme Yöntemleri:

- Kafatası Radyografisi (Röntgen)
- Bilgisayarlı Tomografi (BT)
- Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

BT Temel Kullanım Alanı

BT, yaralanmanın boyutunu hızlı bir şekilde değerlendirmek ve hastaların izleme, medikal ya da nöroşirürjik yönetim seçeneklerine yönlendirilmesi için tercih edilen ilk görüntüleme yöntemidir.

- **Bulgular**:
  - **Birincil Yaralanmalar**:
    - Kafatası kırıkları.
    - Ekstraaksiyal hematomlar (örn. subdural ve epidural).
    - Parankim içi yaralanmalar (örn. hematomlar, kontüzyonlar, yaygın aksonal hasar).
    - Kanamalar (örn. intraventriküler veya subaraknoid).
  - **İkincil Bulgular**:
    - Beyin ödemi.
    - Beyin herniasyonu.
- **Takip ve İzleme**: Seri BT taramaları, yaralanmanın ilerlemesini izlemek, cerrahi müdahale sonuçlarını değerlendirmek ve enfeksiyon, gecikmiş kanama, beyin enfarktüsü ve pnömosefali gibi gecikmiş komplikasyonları tespit etmek için kullanılır[4].

MRG kullanım alanı

- Çoğu travmatik beyin patolojisini tespit etmede BT'ye kıyasla daha yüksek doğruluk sağlar.

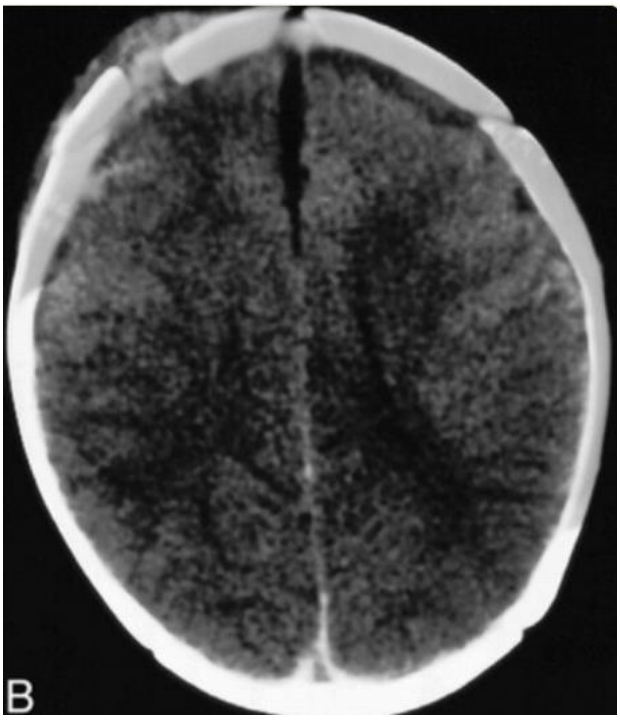
- Özellikle şu durumlarda etkilidir:
    - Beyin sapı kontüzyonları,
    - Yaygın aksonal hasar,
    - Kanama içermeyen kontüzyonlar,
    - Kemik yakınındaki ince kan koleksiyonları,
- Bu tür yaralanmalar şüphelenildiğinde seçici olarak kullanılmalıdır[4].

- **Kısıtlamaları**:
    - BT'ye göre daha az etkili olduğu durumlar:
        - Akut subaraknoid kanama,
        - Pnömosefali,
        - Kafatası tabanı kırıkları,
    - Kritik hastalarda uygulanması daha zordur ve genellikle daha fazla zaman alır[4].

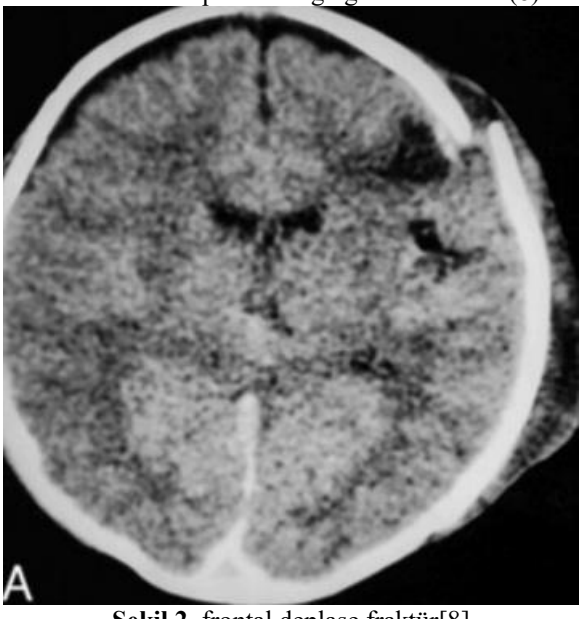
Beyin BT görüntülerinin bulguları

Kafatası kırıkları

Kranial kemikler frontal, parietal, oksipital ve sfenoid kemik kırıkları olarak görülür. Bu kemiklerde, frontal kemik kırıkları genellikle yüksek enerjili travma sonucu oluşur[5]. Baziler kafatası kırıkları , genellikle önemli künt travma sonucu oluşur. Kırıklar çoğunlukla temporal kemikleri içerir ancak oksipital, sfenoid, etmoid ve frontal kemiğin orbital plağını da içerebilir[6]. Kafatası kırıkları desene (doğrusal, parçalı veya çökük), anatomik konuma (kafatası kubbesi veya tabanı) ve cilt bütünlüğüne (açık veya kapalı) göre sınıflandırılabilir. Çökük kafatası kırıkları, daha yüksek intrakraniyal lezyon, nörolojik defisitler ve olumsuz sonuçlarla tutarlı bir ilişkiye sahiptir[6]. Kırıklara genellikle yüz kırıkları , servikal omurga yaralanması, intrakraniyal kanama, kranial sinir yaralanması, vasküler yaralanma ve menenjit ile eşlik edebilir[7].

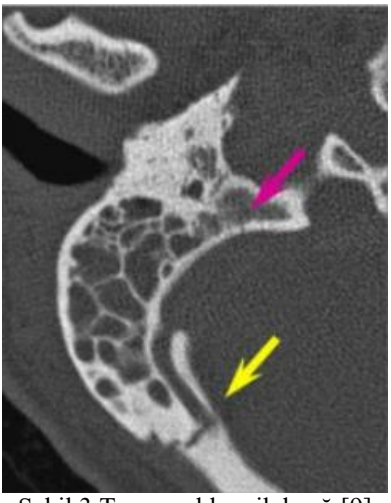


Şekil 1. Hastanın yaralanmasından 4 saat sonra çekilen beyin BT taramasında frontal bölgede kırık ve kırık altında hemorajik kontüzyon, kafa derisinin ödemi ve kırık kenarlarının deplase olduğu görülmektedir. (8)



Şekil 2. frontal deplase fraktür[8]

Şekilde frontal deplase fraktür ve fraktür altında gelişen kontüzyon, subdural ve subaracnoid kanama görülmektedir.



Şekil 3.Temporal kemik kırığı[9]

Şekilde Sigmoid sinüse doğru uzanan, temporal kemiğin posterior kısmından kopmuş bir parça (sarı ok); kırık hattı daha medialde de görülmektedir (pembe ok)

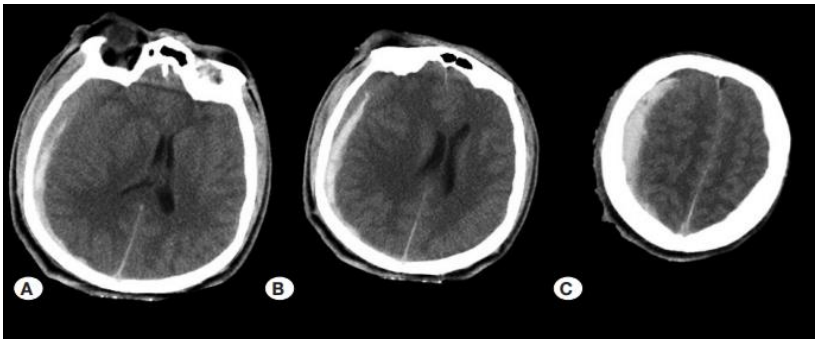


Şekil 4.Şekilde deplese kırık segmenti gösteren koronal beyin BT taraması gösterilmektedir. (10)

SUBDURAL KANAMA

Akut subdural hematom (ASDH), travmatik beyin hasarının (TBI) önemli bir parçası olmuştur. Hematom genellikle travmatik veya spontan olabilen hasarlı venöz damarlar nedeniyle nispeten düşük basınçlı venöz kanamadan kaynaklanır. Sıklıkla diffüz aksonal yaralanma, global ve fokal iskemi, reaktif hiperemi ve gecikmiş hematom genişlemesi ile komplike hale gelir. Eğer hastada iskemik beyin hasarı gelişirse morbiditeyi olumsuz etkiler. Dura ve beyin parankiması arasında ekstraaksiyel hiperdens hilal şeklinde kitle olarak beyin BT kolayca teşhis edilir[11].

Akut subdural hematomlu hastalarda cerrahi tedavi, ilk GKS skoru, pupil muayenesi, eşlik eden hastalıklar, tomografi bulguları, yaş ve izlenen hastalarda yüksek intrakraniyal basınca dayanmaktadır[3]. Başlangıçta konservatif olarak tedavi edilen hastalarda geç cerrahiye yol açan tomografi görüntüleme bulguları arasında 5 mm'den büyük orta hat kayması ve hematom kalınlığının >10 mm olması yer almaktadır ve bunlar herhangi bir GCS skoru olan hastalarda cerrahi endikasyon için parametre olarak da kullanılabilir[12].



Şekil 5. Subdural hematom[13]



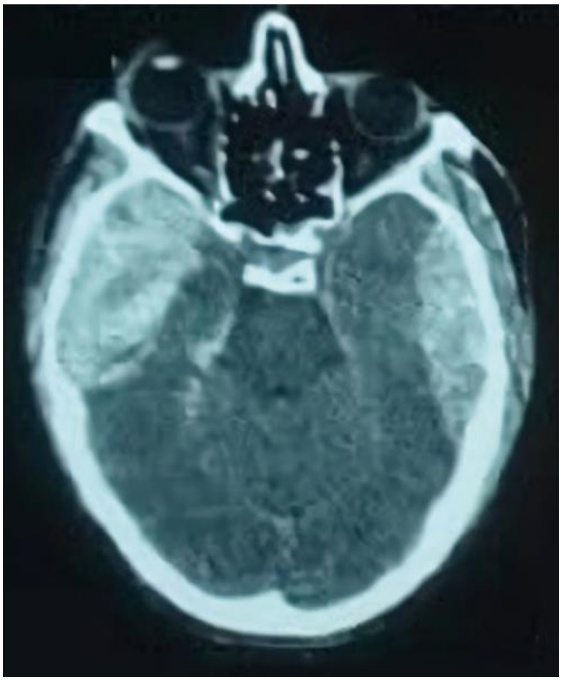
Şekil 6. SDH'nin maksimal kalınlığının (a) ve orta hattaki kaymayı görüyoruz[14].

Kronik subdural hematomlar (CSH'ler) genellikle travmatik bir lezyon olarak kabul edilir. CSH sıklıkla travmadan sonra ortaya çıkar, ancak ciddi bir kafa travmasından sonra bile yeterli subdural boşluk olmadığında ortaya çıkmayabilir. [15]

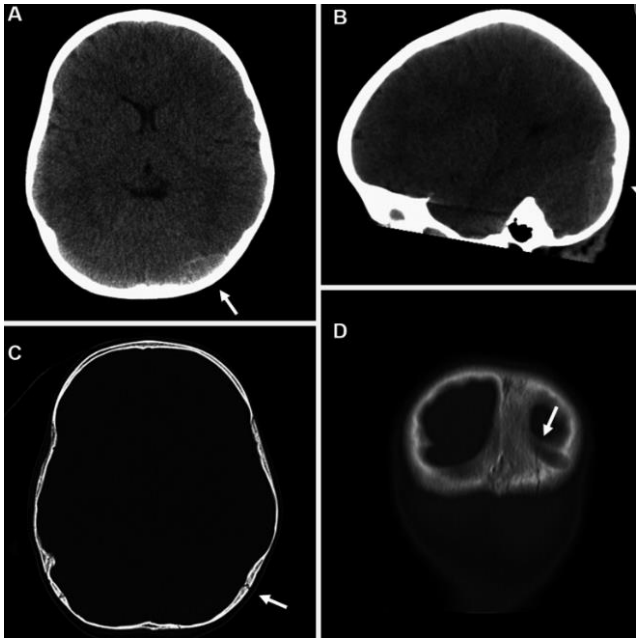
EPİDURAL HEMATOM

Epidural hematomlar, beyni kaplayan dış katmanlar ile kafatasının iç katmanı arasındaki kanamadan kaynaklanır. Kitle etkisinden kaynaklanan intrakraniyal basıncın (ICP) hızla yükselmesi, orta hat kaymasına ve beyin sapının doğrudan veya dolaylı olarak sıkışmasına neden olur. Bu durum potansiyel olarak yaşamı tehdit eden bir acil durumdur ve hızlı tanı ile nöroşirürjik müdahale gerektirir[16].

Travmatik epidural hematom (EDH), şiddetli travmatik beyin hasarı olan hastaların %14-35'inde görülen bir nöroşirürjik acil durumdur. Ancak, kabulden BT'ye kadar geçen süre olumsuz sonuç grubunda anlamlı derecede daha uzundu. EDH'nin gecikmiş tanısı ve tedavisi artan mortalite ve daha kötü fonksiyonel sonuçlarla ilişkilidir; bu nedenle, erken cerrahi dekompresyon özellikle eşlik eden beyin herniasyonu olan hastalarda morbidite ve mortalite riskini önemli ölçüde azaltabilir[17]. Bilateral epidural hematom, kafa travması yaralanmalarında nadir görülen bir durumdur ve tüm epidural hematomların yalnızca %1-2'sini oluşturur, ancak tek taraflı forma göre daha yüksek mortalite oranına sahiptir[18].



Şekil 7. Bilateral temporal epidural hematom[18]



Şekil 8. Epidural kanama[19]

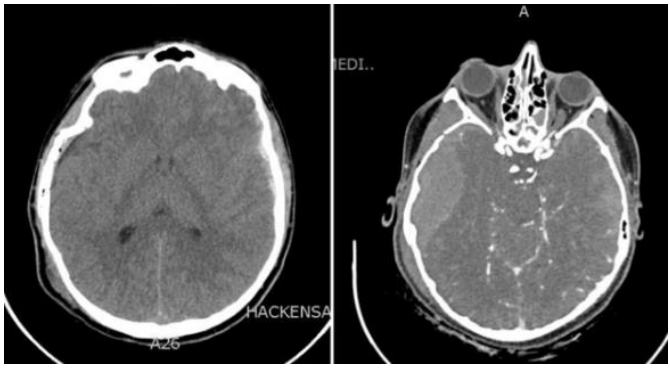
Şekilde hastanın ilk travmadan yaklaşık 1 saat sonra çekilen BT taraması

A: Sol oksipital PFEDH'yi gösteren, supratentorial boşluğa ulaşan aksiyel BT (*ok*). Hacim ~11 cm3 · Parasagital kırıklı kemik penceresinin sagital

B: ve aksiyel

C: görüntüleri **(** *oklar*).

D: Koronal görüntü. Kırık hattının oksipital kemiğin sinüzoidal oluğunu geçtiğini gösteren kemik penceresi (*ok*).



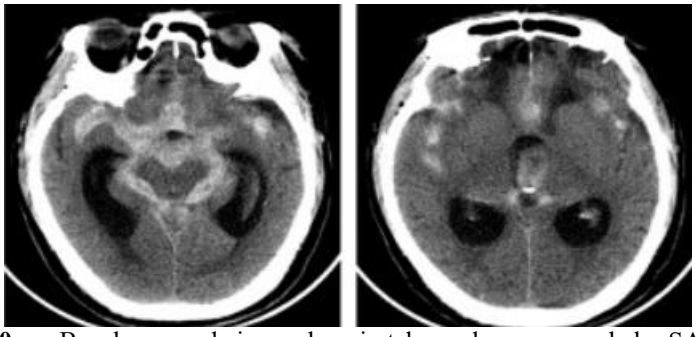
Şekil 9. İlk BT'si normal olan hastanın takiplerinde kontrol beyin BT'sinde epidural kanama saptanMIŞ. [20]

Çökmüş kafatası kırıkları ortamında daha kötü sonuçla ilişkili birkaç risk faktörü vardır. Bu riskler arasında başvuru anındaki GKS skoru, kırık yeri ve kırık tipi yer alır. Birden fazla alanı içeren kırıklar ve diğer intrakraniyal yaralanmalarla ilişkili olanların da sonucu kötüleştirdiği ve cerrahi müdahale ihtiyacını artırdığı gösterilmiştir. Orta ila şiddetli travmatik beyin hasarı olan hastalarda mevcut standart, kabulden sonraki 24 saat içinde beyin BT taramasının takip edilmesidir, ancak bu, akut yaralanmaların ortaya çıkabileceği ve fark edilmeden kalabileceği kritik bir zaman dilimidir. Ayrıca, görüntüleme yerine sık nörolojik muayenelerin ve seri GKS puanlamasının etkinliğini destekleyen literatür de vardır[20].

SUBARAKNOİD KANAMA

Subaraknoid kanama (SAK), akut travmatik beyin hasarında sık rastlanan bir bulgudur. Travmatik beyin hasarlı hastalarda insidansı %11-60 arası değişmektedir. SAK, travma etkisiyle subaraknoid aralıktaki kan damarlarının gerilmesi ve yırtılmasıyla ya da kortikal kontüzyonlarda difüzyon yoluyla oluşur. Kafa travmalı hastalarda, subaraknoid kanama kötü prognostik faktör olarak değerlendirilmektedir. Akut durumlarda erken tanı ve uygun tedavinin mortalite ve morbiditeyi azalttığı bilinmektedir[21].

Travmatik subaraknoid kanamalarda kanamanın varlığı ve miktarı, kanama zamanında subaraknoid mesafe volümüne ba¤l› olarak bulunmufltur. ‹lk çekilen BT'de kanama görülme oran›n› beyinin h›zla fliflmesi, intrakraniyal hematomlar›n geliflmesine ba¤l› olarak subaraknoid aral›¤›n kaybolmas› gibi de¤iflik faktörler etkileyebilir. Fainardi ve arktSAK'larda BT çekilme zaman›n› araflt›rm›fllar ve ilk saatlerde çekilen BT'nin posttravmatik hasar› tam olarak göstermedi¤ini, 12-24 saat veya 24-48 saat sonra çekilen BT'lerde intrakraniyal lezyonlar›n de¤erlendirilmesinin daha yararl› oldu- ¤unu bildirmifllerdir[22].

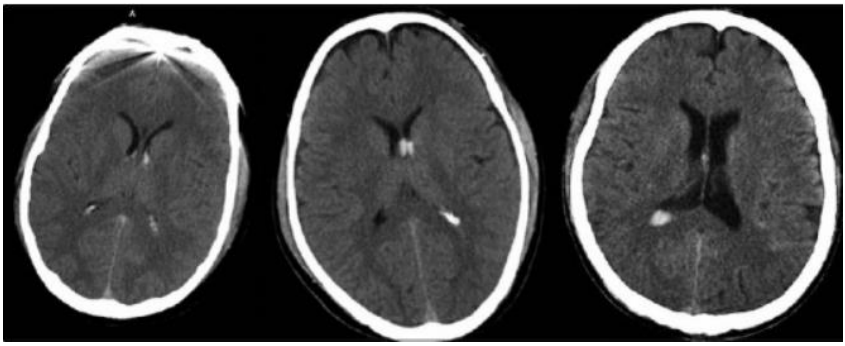


Şekil 10.sac Bazal sarnıcı da içeren beynin tabanında yaygın ve kalın SAK (23)

İNTRAVENTRİKÜLER HEMATOM

Travmatik bir olaydan sonra izole intraventriküler kanama nadir görülen bir durumdur. Penetran olmayan bir kafa yaralanmasından sonra görülme sıklığı %0,4-%4'tür. Genellikle intraserebral kontüzyonlar, subdural kanama, ekstradural kanama

ve subaraknoid kanamalar gibi diğer lezyonlarla ilişkilidir ve genellikle pediatrik popülasyonda görülür ancak yetişkin popülasyonda nadiren görülür[24].



Şekil 11. Çeşitli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde beyin parankimalinde belirgin bir değişiklik olmaksızın her iki lateral ventrikülde görülen hiperdense intraventriküler kanama[24]

YAYGIN AKSONAL HASAR

Travmatik beyin hasarı (TBH), dünya çapında önde gelen ölüm ve hastalık nedenlerinden biridir. Travmatik akson hasarı (TAI) veya yaygın akson hasarı (DAI), TBI'nın bir özelliğidir. TBI'dan sonra beyaz cevher (WM) hasarını değerlendirmek için difüzyon tensör görüntüleme (DTI) yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu, TBI ile ilişkili WM değişikliklerini karakterize etmede önemli bir ilerlemeyi temsil etmektedir. Ancak DTI, akson zarlarındaki, miyelin kılıfındaki veya mikro yapının diğer bileşenlerindeki hasar gibi beyaz cevher patolojileri arasında ayrım yapmada doğası gereği sınırlıdıR (25).

Gelişmiş manyetik rezonans (MR) nörogörüntüleme yöntemleri, merkezi sinir sistemi hastalıklarının tanı ve prognozunda değerleri daha tam olarak incelenip anlaşıldıkça daha ulaşılabilir ve kullanışlı hale gelmektedir. Özellikle, difüzyon tensör görüntüleme (DTI) son yıllarda giderek daha fazla incelenmekte ve kullanılmaktadır. Birçok radyolog tarafından rutin klinik uygulamaya dahil edilmiş olup, çoğu araştırma travmatik beyin hasarı (TBH) üzerinde gerçekleştirilmiştir. DTI, görüntü üretimi için bir doku su difüzyon oranı kullanan difüzyon ağırlıklı görüntülemenin (DWI) bir çeşididir [26].

Kaynaklar

1.Sriyook, A. and R. Gupta, *Imaging of Head Trauma: Pearls and Pitfalls.* Radiol Clin North Am, 2023. **61**(3): p. 535-549.

2.Rincon, S., R. Gupta, and T. Ptak, *Imaging of head trauma.* Handb Clin Neurol, 2016. **135**: p. 447-477.

3.Shetty, V.S., et al., *ACR Appropriateness Criteria Head Trauma.* J Am Coll Radiol, 2016. **13**(6): p. 668-79.

4.Mirvis, S.E. and K. Shanmuganathan, *Trauma radiology: Part IV. Imaging of acute craniocerebral trauma.* J Intensive Care Med, 1994. **9**(6): p. 305-15.

5.Kubat, G.O., C. Sahin, and O. Ozen, *Association of frontal and maxillary bone fractures and concomitant craniocerebral injuries in patients presenting with head trauma.* Niger J Clin Pract, 2022. **25**(3): p. 342-348.

6.Elnoamany, H., et al., *Surgical outcome after autologous bone chips replacement in depressed skull fractures: a single center experience.* Neurosurg Rev, 2024. **47**(1): p. 898.

7.Simon, L.V. and E.J. Newton, *Basilar Skull Fractures*, in *StatPearls*. 2025, StatPearls Publishing.

8.Ellis, T.S., L.G. Vezina, and D.J. Donahue, *Acute identification of cranial burst fracture: comparison between CT and MR imaging findings.* AJNR Am J Neuroradiol, 2000. **21**(4): p. 795-801.

9.Kohler, R., et al., *Temporal Bone Fractures and Related Complications in Pediatric and Adult Cranio-Facial Trauma: A Comparison of MDCT Findings in the Acute Emergency Setting.* Tomography, 2024. **10**(5): p. 727-737.

10.Maharaj, P. and B. Enicker, *Compound elevated skull fractures: a retrospective descriptive study.* Br J Neurosurg, 2024. **38**(5): p. 1126-1131.

11.Shin, D.S. and S.C. Hwang, *Neurocritical Management of Traumatic Acute Subdural Hematomas.* Korean J Neurotrauma, 2020. **16**(2): p. 113-125.

12.Bocca, L.F., et al., *Traumatic acute subdural hematoma and coma: retrospective cohort of surgically treated patients.* Surg Neurol Int, 2021. **12**: p. 424.

13.Abouhashem, S. and H. Eldawoody, *Functional Outcome After Primary Decompressive Craniectomy for Acute Subdural Hematoma in Severe Traumatic Brain Injury.* Turk Neurosurg, 2022. **32**(2): p. 211-220.

14.Kim, H., et al., *Factors Associated Postoperative Hydrocephalus in Patients with Traumatic Acute Subdural Hemorrhage.* J Korean Neurosurg Soc, 2017. **60**(6): p. 730-737.

15.Lee, K.S., *Chronic Subdural Hematoma in the Aged, Trauma or Degeneration?* J Korean Neurosurg Soc, 2016. **59**(1): p. 1-5.

16.Yang, C., et al., *Prospective Randomized Evaluation of Decompressive Ipsilateral Craniectomy for Traumatic Acute Epidural Hematoma (PREDICT-AEDH): study protocol for a randomized controlled trial.* Trials, 2021. **22**(1): p. 421.

17.Choi, D.H., T.S. Jeong, and W.K. Kim, Clinical Outcome of Patients Diagnosed Traumatic Intracranial Epidural Hematoma With Severe Brain Injury (Glasgow Coma Scale ≤8) Who Undergo Surgery: A Report From the Korean Neuro-Trauma Data Bank System. Korean J Neurotrauma, 2022. **18**(2): p. 153-160.

18.Gader, G., et al., *Asymmetric Bilateral Traumatic Epidural Hematoma: A Report of a Rare Traumatic Lesion.* Korean J Neurotrauma, 2022. **18**(2): p. 324-328.

19.Wilhelmy, F., et al., *Rapid resolution of a traumatic venous epidural hematoma in a 3-year-old child: illustrative case.* J Neurosurg Case Lessons, 2021. **2**(21): p. Case21413.

20.Berg, A., B. Voigt, and S. Kaul, *Delayed evolving epidural hematoma in the setting of a depressed skull fracture: A case report and review of the literature.* Trauma Case Rep, 2019. **22**: p. 100193.

21.Cebeci, H., *Travmatik Subaraknoid Kanamada BT ve MRG Bulguları: Olgu Sunumu.* Journal of Human Rhythm, 2015. **1**: p. 33-36.

22.Ökten, A.İ., Y. Gezercan, and R. Ergün, *Travmatik subaraknoid kanamalar: 58 olguluk prospektif çalışma.* Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery, 2006. **12**: p. 107-114.

23.Kim, J. and S.J. Lee, *Traumatic Subarachnoid Hemorrhage Resulting from Posterior Communicating Artery Rupture.* Int Med Case Rep J, 2020. **13**: p. 237-241.

24.Ravi, K., et al., *Posttraumatic Isolated Intraventricular Hemorrhage a Rare Entity: Case Series.* Asian J Neurosurg, 2019. **14**(1): p. 162-165.

25.Choi, J.Y., et al., *Myelin water imaging of moderate to severe diffuse traumatic brain injury.* Neuroimage Clin, 2019. **22**: p. 101785.

26.Ranzenberger, L.R., J.M. Das, and T. Snyder, *Diffusion Tensor Imaging*, in *StatPearls*. 2025, StatPearls Publishing.



Toraks Travmalarında Kot Kırığı – Yelken Göğüs

Derya Balcı Köroğlu[1]

[1] Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Göğüs cerrahisi kliniği, Orcid: 0000-0002-5225-9829

KOT FRAKTÜRLERİ

Göğüs duvarında künt travmalara bağlı en sık görülen travmatik patoloji kot kırıklarıdır. Yaşlı yetişkinlerde göğüs duvarı elastikiyeti azaldığı için basit travmalarda bile görülebilirken, çocuklarda göğüs duvarı elastikiyeti nedeniyle sık değildir. Travma kaynaklı kırıklar en sık 4 ile 9. kotlar arasında izlenir. İleri yaş ve çoklu kot kırıkları artmış morbidite ve mortalite için risk faktörleridir.

Flagel ve arkadaşları çalışmalarında bir ya da daha fazla kırık kot tanısı konulan hastaların %13'ünde göğüs duvarı ile ilgili önemli komplikasyonlar oluştuğu ve mekanik ventilasyon ihtiyacı geliştirdiğini göstermiştir. Bu hasta grubunda ölüm oranı %10 olup, her ek kırık kotun ölüm oranını hasta yaşından bağımsız olarak arttırdığını istatistiksel olarak göstermiştir. Tek kot kırığı için %5. 8 ölüm oranı iken, 5 kırık kot için % 10'a yükseldiği görülmüştür.(1)

1. ve 2. kotlarda gelişen kırıklar travmanın yüksek enerjili olduğunu göstermektedir. Çünkü bu kotlar; omuz, skapula ve klavikula tarafından korunmaktadır. 1. kot kırıklarına subklavyen vasküler yaralanma eşlik etme ihtimali yüksektir. Trakea, brakial pleksus, aort yaralanmaları daha az görülmektedir. 9-12 kotlarda fraktür varlığında diyafragma, karaciğer, böbrek gibi batın yaralanmaları göz önünde bulundurulmalıdır. Deplase kot uçları interkostal vasküler yapıları, internal marien arteri yaralayabilir.

Fizik muayenede, palpasyonla kırık hattında ağrı gözlenir. Kırık uçlarının sürtünmesini ve cilt altı amfizeme bağlı sesler duyulabilir. Ağrı; öksürme, hapşırma gibi eforla artar. Fraktürlerin % 50'si (özellikle anterior bölge) direkt grafide saptanamayanabilir. Klinik gereklilik varsa, Toraks BT çekilebilir. Kot fraktürlerine 48-72 saat sonra direkt grafi ile kontrol muayenesi yapılmalıdır. (4)

Kot fraktürlerinin tedavisinde ağrı kontrolü, solunum egzersizleri önemli rol oynar. Ağrı, sekresyon retansiyonuna yol açar. Kırık kot uçlarından kaynaklanan yaralanmalarda cerrahi tedaviye ihtiyaç duyulabilir. Fiksasyon tedavileri tam bir kılavuz oluşturmasada, olası komplikasyonları önlemek için uygulanabilir.

YELKEN GÖĞÜS

Yelken göğüs, en az üç ve daha fazla ardışık kotun en az iki yerinden kırılmasıyla oluşur. Göğüs travmalı hastaların %5-15'inde görülebilir. (4,5,10) Ayrıca yelken göğüs, sternum fraktürü, kostakondral ayrılma durumunda görülebilir. Solunumla; etkilenen bölge inspiryumda içe doğru, ekspiryumda dışa doğru hareket eder. En kritik toraks duvarı yaralanmasıdır. Oluşan negatif inspiratuar güç, akciğerlerin genişlemesini engeller. Mediastinal hareket vena kavalara dönüşü engeller. Bu durumda senkop ve kardiyak arrest gelişebilir. (5,6)

Fizik muayene en önemli tanı aracıdır. Paradoksal solunum gözlenmesi tanı koydurucudur.(6,7). Toraks BT eşlik eden patolojileri ve diğer kot kırıklarını saptamada yararlıdır. (2)

Yelken göğüs tanısı alan hasta, başlangıçta yanıltıcı bir şekilde iyi olabilir. Posttravmatik periyotta kötüleşebilir. Vital bulguları ve kan gazı ile monitörize şekilde yakından takip edilmelidir. Analjezik tedavisi ve solunum desteği tedavinin temelini oluşturur. Solunum hızı 30-35/dk üzeri, pCO2 45 mmHg üzeri, pO2 60 mmHg'nin altında olan hastalar için mekanik ventilatör desteği gereklidir. (2)

Mekanik ventilasyon yolu ile internal fiksasyon yeterli değil ise eksternal fiksasyon bir diğer seçenektir. Kaburgaların etrafından geçirilen tel süturlar ile sabitleme sağlanabilir. Yeni cerrahi kot fiksasyon malzemeleri de kullanılabilir.

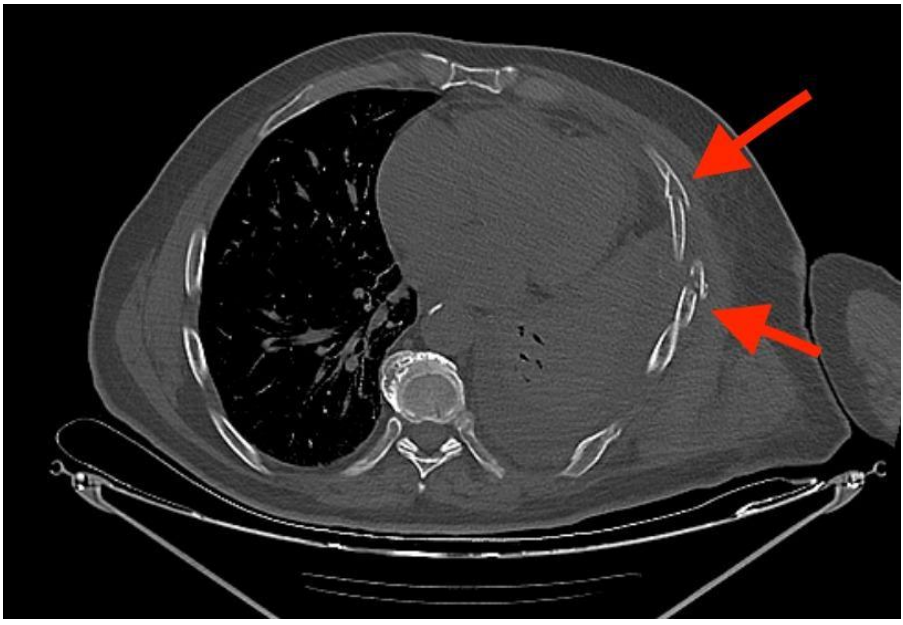
1-Başka nedenlerle torakotomi yapılacak hastalar

2- Mekanik ventilasyondan fayda görmeyecek hastalar

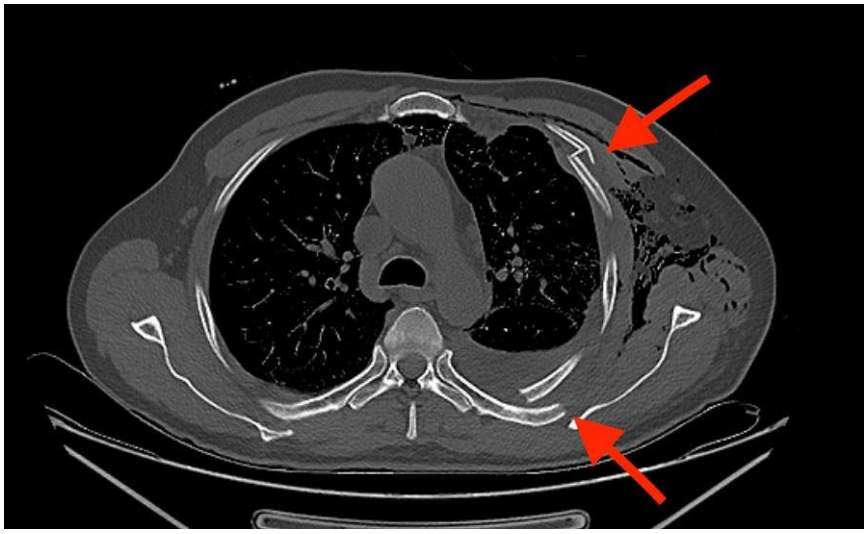
3-Torasik duvar ileri derecede unstabil hastalarda cerrahi plak uygulanabilir.

Cerrahi fiksasyon kontüzyonlu hastalarda etkili değildir. (2,8)

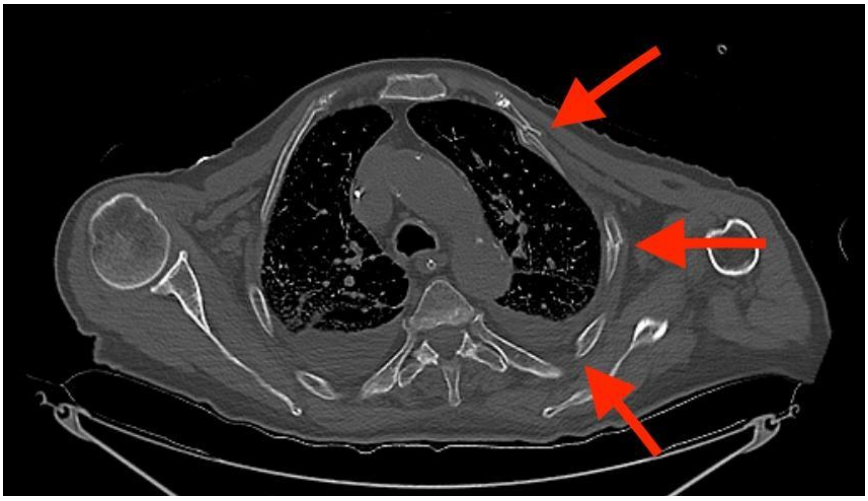
Yelken göğüs hastalarında mortalite oranı %10 olarak bildirilmiştir. Erken dönemlerde kontüzyon, parankim yaralanması, geç dönemde solunum sıkıntısı sendromu nedeniyle ilişkilidir. (3,9)



Görsel 1: Sol hemitoraks, yelken göğüs (10)



Görsel 2: Sol hemitoraks, yelken göğüs (10)



Görsel 3: Sol hemitoraks, yelken göğüs (10)

Kaynaklar

1-Flagel BT, Luchette FA, Reed RL, Esposito TJ, Davis KA, Santaniello JM, et al. Half-a-dozen ribs: The breakpoint for mortality. Surgery. 2005 Oct;138(4):717- 25.

2-Cobanoglu U. Künt göğüs travmaları. Ch83 pp815-836 In:Yuksel M, Balcı AE(editors) Göğüs Cerrahisi ''Kırmızı Kitap'' 2nd, 2015 Nobel Tıp

3-Özçelik C, Alar T. künt toraks travmaları. Ch 59, pp:837-858 In: Okten I, Kavukçu HA (editors) Göğüs Cerrahisi -2013 Istanbul Tıp 15,

4- Halezeroğlu S, Genç O, Kavaklı K. Blunt Chest Trauma. In: Kuzdzal J, editor. ESTS Text Book of Thoracic Surgery. 1st ed, Krakow: Medycyna Praktyczna; 2014 p.897-903.

5- Davignon K, KWOJ, Bagtello LM. pataphysiology and management of flail chest. Minerva Anestosiol.2004;70: 193-9

6- Balci AE, Eren S, Çakir Ö, Eren MN. Open Fixation in Flail Chest: Review of 64 Patients. Asian Cardiovascular and Thoracic Annals. 2004 Mar 25;12(1):11-5 224

7- Pettiford BL, Luketich JD, Landreneau RJ. The Management of Flail Chest. Thoracic Surgery Clinics. 2007 Feb;17(1):25-33

8- Lardionis D, Kruger T, Dusmet M, etal, Pulmonary function testing after operative stabilization of the chest wall for flail chest. Eur J Cardiothoracic Surgery 2001:20:496-501

9-Howell NJ, Ranasinghe AM, Graham TR. Management of rib and sternal fractures. Trauma 2005;7:47-54

10-Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Göğüs Cerrahisi Klinik Görsel Arşivi



Travmatik Pnömotoraks Travmatik Pnömomediastinum Travmatik Hemotoraks

Cumhur Murat Tulay[1]

[1] Doç. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahi AD.,

TRAVMATİK PNÖMOTORAKS

Künt veya penetran toraks travması sonrası intraplevral aralıkta serbest havanın bulunmasına travmatik pnömotoraks denir. Künt toraks travmalarında kaburga kırıklarına sekonder sıklıkla karşımıza çıkarken; penetran toraks travmalarının çok büyük kısmında görülebilir. Akciğer parankiminin, trakeobronşiyal sistemin yaralanması ya da toraks duvarındaki defekt sonrası gelişebilir. Posttravmatik pnömotoraks ciddi travma vakalarında eğer düzgün değerlendirme yapılmaz ise kolaylıkla gözden kaçırılabilir. Özellikle multitravma ile getirilen hastanın toraks muayenesinde toraks duvar instabilitesinin eşlik ettiği paradoks solunum varlığı, cilt altı amfizemi, solunum seslerinde azalma, hipoksi varlığı pnömotoraks için uyarıcı olmalıdır.

Basit, tansiyon ve açık pnömotoraks olarak 3 grupta incelenirken; akciğer grafisinde izlenmeyen, toraks tomografisi ile belirlenen pnömotoraks "okült pnömotoraks" adını alır.

Basit pnömotoraks: Plevrayı geçen penetran travmalar ve genellikle kaburga fraktürlerinin etkisiyle ortaya çıkabilir. Bazı hastalarda kaburga kırıkları gelişmeden travmanın etkisi ile alveollerde meydana gelen yırtılmalar sonrası geliştiği düşünülür.

Tansiyon pnömotoraks: Devam eden hava kaçağı ve intraplevral aralıkta havanın artışı ile intratorasik basınç artar; pnömotoraks olan tarafta akciğer total kollabe olur. Bunların sonucunda mediasten karşı tarafa doğru kaymaya başlar (mediastinal shift). Mediastinal kayma ile karşı akciğer baskı altında kalır, solunum yetmezliği oluşur. Vena Cava'da meydana gelen baskı etkisiyle venöz dönüşte ve kardiyak outputta azalma görülür. Trakea, karşı akciğere doğru deviasyon gösterir, kardiyak outputun azalması hipoksemiyi arttırır. Erken müdahale edilmez ise arrest gelişmesine sebep olur. Acil ve klinik olarak tanı konulması gerekir; radyolojik doğrulama ihtiyacı zaman kaybına sebep olabilir. Tansiyon pnömotoraksın klinik tanı olduğu unutulmamalıdır. Takipne, taşikardi, hipotansiyon, cilt altı amfizemi, siyanoz, boyun venlerinde distansiyon, trakeanın pnömotoraksın karşı tarafına doğru itilmesi, solunum seslerinin alınamaması önemli klinik bulgulardır. Havanın acil dekompresyonunun sağlanması hayat kurtarıcıdır.

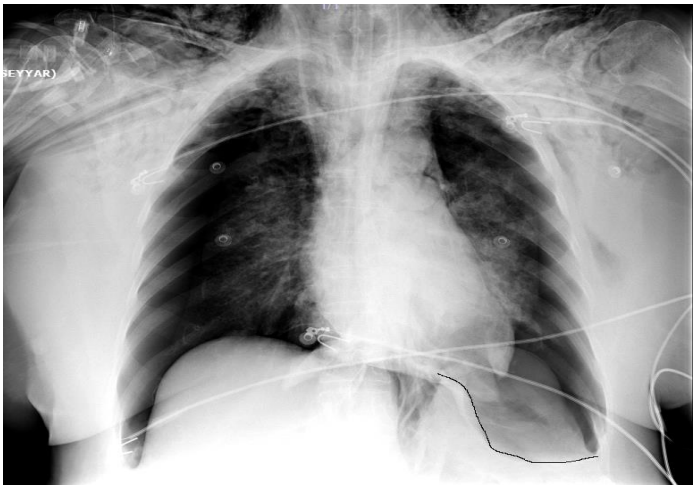
Açık Pnömotoraks: Travma sonrası toraks duvarında meydana gelen açık yaralanma ve defekt sonucu plevra ile atmosferin bağlantılı hale gelmesidir. Trakea çapının 2/3'ü kadar büyüklükte defekt varsa, ciddi solunum sıkıntısına neden olabilir. Toraks duvar defekti büyüdükçe klinik tablo daha kötüye gider. Mümkün olduğunca erken müdahale önemlidir. Tüp torakostomi uygulanana kadar, toraks

Orcid: 0000-0001-8593-9233

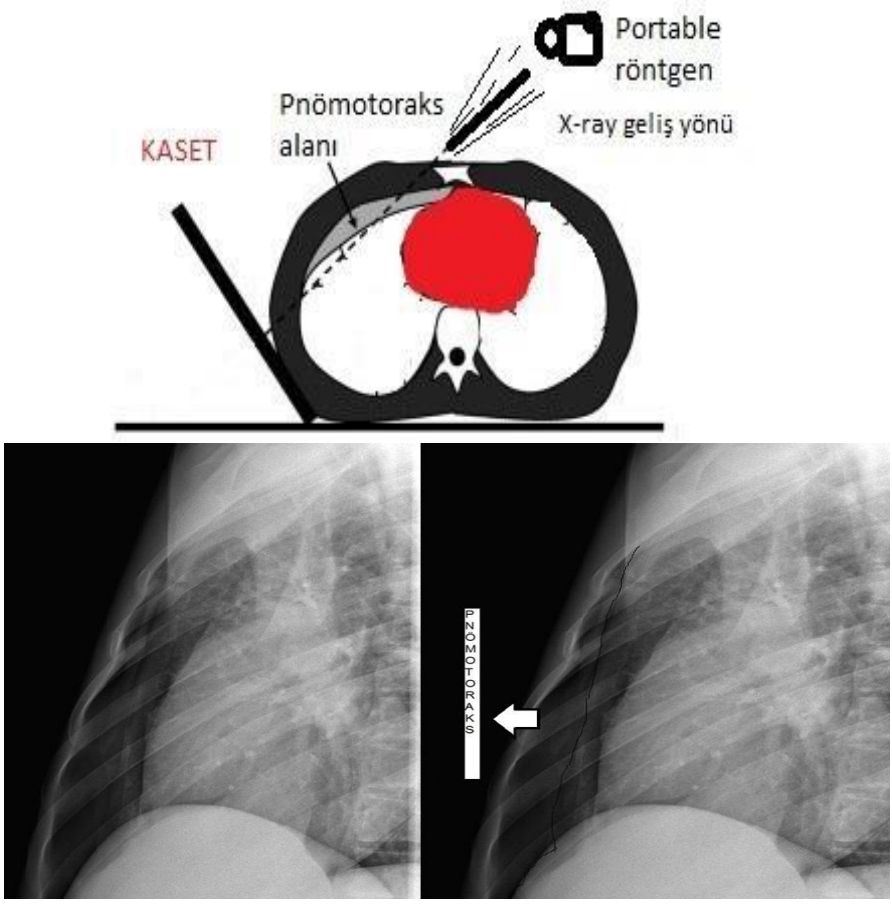
duvar defekti hava girişini engellemek üzere 3 bölgesinden kapatılmalı, tüp torakostomi ve toraks duvar rekonstrüksiyonu uygulanmalıdır.

Radyolojik Tanı Yöntemleri:

Pnömotoraks tanısında akciğer grafisi en sık kullanılan radyolojik yöntemdir. Travma sonrasında rutin ayakta ya da oturur pozisyondaki posteroanterior akciğer grafilerinde göğüs duvarından uzaklaşmış visseral plevra hattının görülmesi, parietal plevra ile visseral plevra arasında bronkovasküler yapılar ve parankim alanlarının olmadığı radyolusen bölgenin varlığı klinik bulgularla birlikte pnömotoraks tanısını düşündürür. Posteroanterior ayakta ya da oturur pozisyonda çekilen grafide genellikle havanın apikal alanda toplanması ile pnömotoraks hattı daha net ortaya konulur. Ancak multitravma hastalarında genellikle grafi anteroposterior ve yatar pozisyonda çekilebilmektedir. Bu pozisyonda hava anteriorda toplanacağından visseral plevra çizgisini saptamak çok daha zor olacaktır. AP ve yatar pozisyonda çekilen akciğer grafisinde pnömotorakstan şüphelendirebilecek tek bulgu, kostofrenik açının normalden daha aşağıda ve derinlikte görülmesi olabilir. Buna derin sulkus bulgusu (deep sulcus sign) adı verilir. (Şekil 1) Acil koşullar ve instabil klinik bulguları olan hastada pnömotorakstan şüphe ediliyor ise oblik akciğer grafisi kullanılabilir. Supine pozisyondaki hasta için, pnömotoraks şüphesi olan hemitoraksta horizontal düzlemde 30°–60° yerleştirilen portable radyografi kasetine, X-ışınları vertikal olarak gönderilir. Bu şekilde anteriorda yerleşen pnömotoraks alanı daha net bir şekilde belirlenebilir. (Şekil 2)



Şekil 1. Bilateral pnömotoraks- solda diyafragma ve kostodiyafragmatik açı inferiora yer değiştirmiş.



Şekil 2. Oblik akciğer grafisi çekme yöntemi ve oblik grafide anteriorda pnömotoraks

Toraks ultrasonografisi, acil şartlarında deneyimli ellerde pnömotoraks tanısında büyük kolaylık sağlamaktadır. Toraks ultrasonografisinin travmatik pnömotoraksı belirlemede akciğer grafisine göre daha yüksek sensitiviteye sahip olduğu gösterilmiştir. Yapılan çalışmalarda pnömotoraks tanısında toraks ultrasonografisinin sensitivitesi %58- 97, spesifitesi %69- 94; supin pozisyonda çekilen akciğer grafisinin sensitivitesi %70- 90, spesifitesi %61- 98 olarak bulunmuştur. Kişisel deneyimin az olması, pnömotoraks miktarının net olarak belirlenememesi ve buna bağlı tüp torakostomi uygulama karar zorluğu toraks ultrasonografisi ile ilgili problemlerdir. Oblik akciğer grafisi ile toraks ultrasonografisinin okült pnömotoraks tanısında benzer sensitivite ve spesifiteye sahip olduğu gösterilmiştir. Hastada eşlik eden akciğer kontüzyonu, cilt altı amfizemi, atelektazi, geniş büllöz oluşumlar, KOAH-amfizem varlığında toraks ultrasonografisi ve akciğer grafisinde pnömotoraks tanısında zorluklar

yaşanabilmektedir. Pnömotoraks tanısında toraks bilgisayar tomografisi altın standarttır.

Travmatik pnömotoraks tedavisinde yeterli oksijen satürasyonunu sağlamak amaçlı oksijen uygulanması önerilmektedir. Tansiyon pnömotoraks düşünülen hastalarda ikinci interkostal aralık midclavicular ya da anterior-midaksillar 4.-5. interkostal aralıktan yapılacak iğne torakostomi, tüp torakostomi uygulanana kadar hayat kurtarıcı olabilir. Total kollapsa neden olan geniş hacimli pnömotoraks vakalarında, tüp torakostomi uygulandıktan sonra ani ekspansiyon ve buna bağlı gelişebilecek re-ekspansiyon ödemi engellemek amaçlı tüp uygulanmasının ardından tüpün aralıklı klemplenmesi ve açılması bu komplikasyonu önleyecektir. İkinci interkostal aralık midclavicular hattan da iğne torakostomi uygulanır gibi tüp torakostomi uygulanabilir. Ancak daha geniş kas alanlarının diseke edilmesi gerekir. Kozmetik açıdan çok tercih edilmez; loküle, apekse lokalize, ekspanse olmayan ileri derecede toraks duvarına yapışıklıkları olan hastalarda akılda bulundurulması önerilir. Tüp torakostomi için uygulanacak katater çapı 14F ile 36F arasında olabilir. Özellikle son yıllarda daha küçük kalibrasyonlu kataterlerin kullanması gündeme gelmiştir. Ancak trakeobronşiyal, özofageal ya da genis akciğer parankim yaralanması düşünülüyor ise bu hastalarda geniş kalibrasyonlu kataterlerin kullanması hava drenajını daha iyi sağlayabildiği gibi, aynı zamanda cilt altı amfizem gelişimini önleyebilir. Küçük kalibrasyonu kataterler sadece pnömotoraks varlığında tercih edilebilirken; hemopnömotoraks vakalarında daha geniş çaplı kataterlerin uygulanması, toraks tüplerinin hematom ile tıkanmasını engelleyecektir. Pozitif basınçlı ventilasyon ihtiyacı olan, ek travmatik patolojiler nedeniyle entübasyon gerektiren hastalarda pnömotoraksın dekompresyonu fayda sağlayabilir.

Western Trauma Association pnömotoraks tedavi algoritmasında, hemodinamik olarak stabil durumdaki travmatik pnömotoraksta, tomografide pnömotoraks 35mm ≤ veya akciğer grafisinde 20 mm ≤ ise tüp uygulanmadan takip edilmesi, 6 saat sonra tekrar değerlendirilmesi önerilmektedir. Tomografide >35mm veya grafide >20mm ise tüp torakostomi uygulanması önerilmektedir.

Travmatik pnömotoraksta hastanın klinik durumu, solunum sıkıntısı, eşlik eden multitravmaya bağlı takip ya da cerrahi durumlar, eşlik eden hastalıklar, başka bir hastaneye transport durumu, mekanik ventilatör ihtiyacı gibi birçok durum tüp torakostomi kararı verilmesinde önemli yer tutmaktadır. Uygulanacak takip ya da tedavi sürecinde hastadan hastaya değişim gösterebilecek faktörler mutlaka ayrıntılı olarak değerlendirilmeli ve buna göre karar verilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Jalota Sahota R, Sayad E. Tension Pneumothorax. [Updated 2024 Jan 30]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559090/

2. Sharma A, Jindal P. Principles of diagnosis and management of traumatic pneumothorax. J Emerg Trauma Shock. 2008 Jan;1(1):34-41. doi: 10.4103/0974-2700.41789. PMID: 19561940; PMCID: PMC2700561.

3. Tran J, Haussner W, Shah K. Traumatic Pneumothorax: A Review of Current Diagnostic Practices And Evolving Management. J Emerg Med. 2021 Nov;61(5):517-528. doi: 10.1016/j.jemermed.2021.07.006. Epub 2021 Aug 29. PMID: 34470716.

4. de Moya, Marc MD; Brasel, Karen J. MPH, MD; Brown, Carlos V.R. MD; Hartwell, Jennifer L. MD; Inaba, Kenji MD; Ley, Eric J. MD; Moore, Ernest E. MD; Peck, Kimberly A. MD; Rizzo, Anne G. MD; Rosen, Nelson G. MD; Sperry, Jason MPH, MD; Weinberg, Jordan A. MD; Martin, Matthew J. MD. Evaluation and management of traumatic pneumothorax: A Western Trauma Association critical decisions algorithm. Journal of Trauma and Acute Care Surgery 92(1):p 103-107, January 2022. | DOI: 10.1097/TA.0000000000003411

5. K A, S B, Govindarajalou R, Saya GK, Tp E, Rajendran G. Comparing Sensitivity and Specificity of Ultrasonography With Chest Radiography in Detecting Pneumothorax and Hemothorax in Chest Trauma Patients: A Cross-Sectional Diagnostic Study. Cureus. 2023 Aug 31;15(8):e44456. doi: 10.7759/cureus.44456. PMID: 37791184; PMCID: PMC10544157.

6. Ding W, Shen Y, Yang J, He X, Zhang M. Diagnosis of pneumothorax by radiography and ultrasonography: a meta-analysis. *Chest.* 2011;140(4):859–66

7. Alrajab S, Youssef AM, Akkus NI, Caldito G. Pleural ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of pneumothorax: review of the literature and meta-analysis. *Crit Care.* 2013;17(5): R208.

8. Alrajhi K, Woo MY, Vaillancourt C. Test characteristics of ultrasonography for the detection of pneumothorax: a systematic review and meta-analysis. *Chest.* 2012;141(3):703–8.

9. Ebrahimi A, Yousefifard M, Mohammad Kazemi H, Rasouli HR, Asady H, Moghadas Jafari A, Hosseini M. Diagnostic Accuracy of Chest Ultrasonography versus Chest Radiography for Identification of Pneumothorax: A Systematic Review and Meta-Analysis. Tanaffos. 2014;13(4):29-40. PMID: 25852759; PMCID: PMC4386013.

10. Matsumoto, S., Sekine, K., Funabiki, T. *et al.* Diagnostic accuracy of oblique chest radiograph for occult pneumothorax: comparison with ultrasonography. *World J Emerg Surg* 11, 5 (2016). https://doi.org/10.1186/s13017-016-0061-x

11. Tulay CM, Yaldız S, Bilge A. Oblique Chest X-Ray: An Alternative Way to Detect Pneumothorax. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2018 Jun 20;24(3):127-130. doi: 10.5761/atcs.oa.17-00220. Epub 2018 Mar 16. PMID: 29553087; PMCID: PMC6033527.

12.https://aci.health.nsw.gov.au/networks/trauma/resources/pneumothorax Published: June 2022. Next review: 2027.

13. Toraks Travmaları. TRAVMA, Doğan R,Taştepe İ,Liman ŞT, Editör, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2006,s: 451-547

14. Penetran toraks travmaları-Künt toraks travmaları Göğüs Cerrahisi. İlker Ökten, Hasan Şevket Kavukçu, Editör, İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul, 2013,819-858

15. Travma.Temel Başvuru Kitabı Acil Tıp. Editör Başar Cander, İstanbul Tıp Kitabevi, 2020, s: 2967-3205

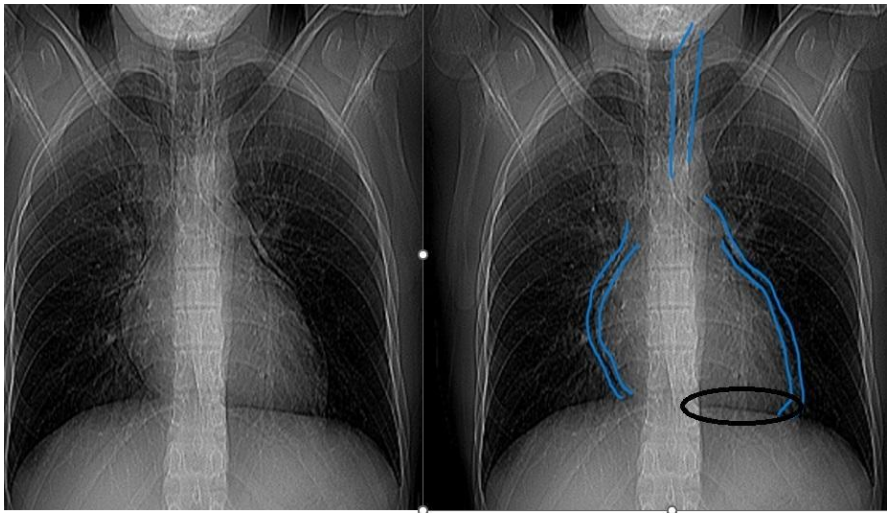
16. Pulmoner Travma. Tintinali Acil Tıp Kapsamlı Bir Çalışma Kılavuzu. Çeviri Editörleri: Y.Çete, A.Demirbaşı, A.A.Çevik, C.Oktay, R.Atilla. Nobel Tıp Kitapevleri,İstanbul, 2013, S:1744-1757

Pnömomediastinum

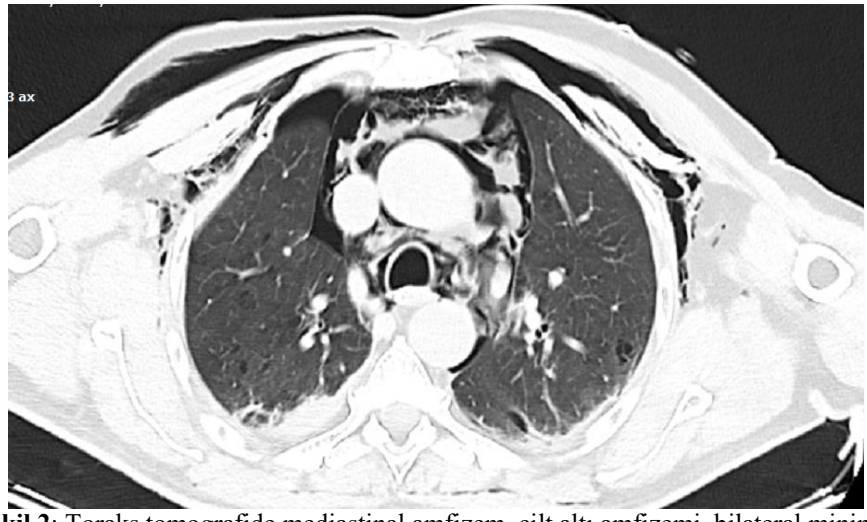
Mediastinal alanda normalde olmaması gereken serbest havanın bulunmasına pnömomediastinum veya mediastinal amfizem adı verilir. Travma sonrası havanın akciğerler, trakeobronşiyal havayolları veya özofagustan mediastene geçmesi ile oluşur. Ayrıca içi boş bir karın organının delinmesi ve bunu takiben diyafragma açıklığı yoluyla mediastene havanın diseksiyonu ve yüz travmasında olduğu gibi boynun potansiyel boşlukları ve fasyal düzlemleri boyunca mediastene ulaşan hava yoluyla da pnömomediastinum görülebilir**.** Özellikle travma hastalarında pulmoner ya da trakeobronşiyal yaralanma olmadan, acil ve zor entübasyonlar da bu duruma sebep olabilir. Künt travma sonucu trakeobronşiyal ağacın travmatik yaralanması hastaların %6'sına varan oranlarda meydana gelirken, özofagus yaralanmaları hastaların <%0,1- %1,5'inde meydana gelen nadir bir olaydır. Gerekli görüldüğü durumlarda bronkoskopi, endoskopi ve özofagografi tanıyı doğrulamak için uygulanabilir. Patolojinin tanı alması ve tedaviye başlanması ile genellikle semptomatik tedavi ile regrese olur.

Hiçbir semptom olmayabileceği gibi, en sık karşılaşılan semptom göğüs ağrısı olup, boyun ve omuz bölgesine yayılım gösterebilir. Nazone ses, disfaji, dispne görülebilir. Fizik muayenede cilt altı amfizemi, oskültasyonda retrosternal kalp sesi ile senkron duyulan çıtırtı sesi (Hamman bulgusu) pnömomediastinum için uyarıcı bulgulardır.

Akciğer grafisinde mediastinal yapıları çevreleyen radyolusen hava çizgisi tanıda önemlidir. Pnömomediastinumun diğer radyografik belirtileri arasında diyafragmanın üst yüzeyini çevreleyen ve onu kalpten ayıran mediastinal hava "sürekli diyafram işareti" yer alır. Ancak deneyim kazanılmadığı sürece gözden kaçırılabilir. (Şekil 1) Asıl radyolojik tanı yöntemi toraks tomografisidir. (Şekil 2) Eğer yapılabiliyor ise oral ve intravenöz kontrast madde uygulanması ile çekilecek toraks tomografisinde özofageal rüptürlerin belirlenmesi sağlanabilir. Konservatif ve semptomatik tedavi ile 3-15 gün içerisinde spontan regresyon görülür. Akciğer basıncının arttıran manevralardan uzak kalınması, dinlenme, oksijen uygulanması ve ağrı kesici tedavi ile rahatlama sağlanır.



Şekil 1: Ayakta çekilen grafide, trakea etrafından başlayarak mediastene yayılan, perikardı saran pnömomediastinum. Devamlı diyafragma işareti (continous diaphragm sign)



Şekil 2: Toraks tomografide mediastinal amfizem, cilt altı amfizemi, bilateral minimal pnömotoraks

KAYNAKLAR

1. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557440/ Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan

2. Banki F, Estrera AL, Harrison RG, et al. Pneumomediastinum: etiology and a guide to diagnosis and treatment. The American Journal of Surgery. 2013;206(6):1001–1006.

3. Wu JT, Mattox KL, Wall MJ., Jr. Esophageal perforations: new perspectives and treatment paradigms. Journal of Trauma—Injury, Infection and Critical Care. 2007;63(5):1173–1184.

4. Mansella G, Bingisser R, Nickel CH. Pneumomediastinum in blunt chest trauma: a case report and review of the literature. Case Rep Emerg Med. 2014;2014:685381. doi: 10.1155/2014/685381. Epub 2014 Jul 9.

5. Toraks Travmaları. TRAVMA, Doğan R,Taştepe İ,Liman ŞT, Editör, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2006,s: 451-547

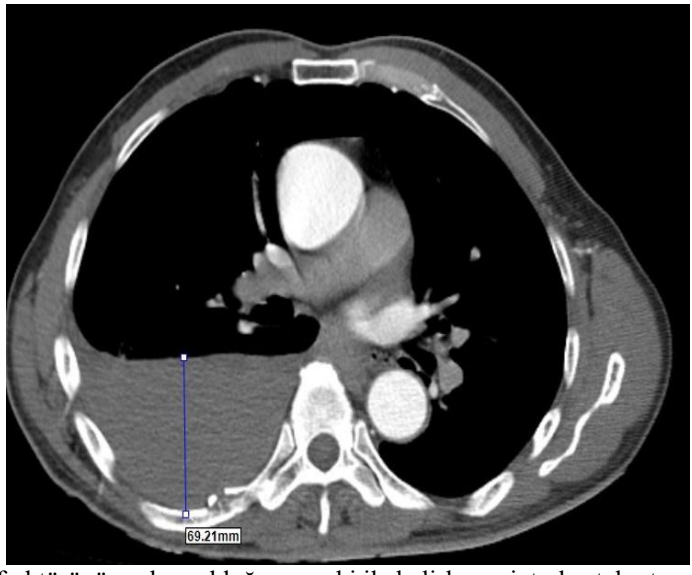
6. Penetran toraks travmaları-Künt toraks travmaları Göğüs Cerrahisi. İlker Ökten, Hasan Şevket Kavukçu, Editör, İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul, 2013,819-858

Travma.Temel Başvuru Kitabı Acil Tıp. Editör Başar Cander, İstanbul Tıp Kitabevi, 2020, s: 2967-3205

7. Pulmoner Travma. Tintinali Acil Tıp Kapsamlı Bir Çalışma Kılavuzu. Çeviri Editörleri: Y.Çete, A.Demirbaşı, A.A.Çevik, C.Oktay, R.Atilla. Nobel Tıp Kitapevleri,İstanbul, 2013, S:1744-1757

HEMOTORAKS

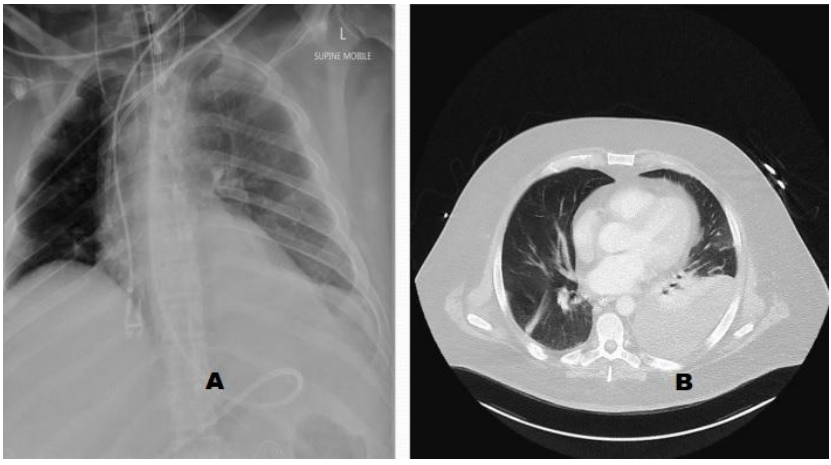
Künt ve penetran toraks travması sonrası intraplevral aralıkta kan birikimine hemotoraks adı verilir. Penetran travmalarda hemo-pnömotoraks, künt travmalara göre daha yüksek oranda karşımıza çıkar. Hemotoraks akciğer parankimi, toraks duvarını oluşturan kemik iskelet kırıkları, diyafragma, kalp, mediastinal ana vasküler yapılar, interkostal damarlar, internal mammarian damarlardan kaynaklı kanamalar sonucu gelişebilir. Travma sonrası hasar görmüş akciğer parankiminden meydana gelen kanama, hemotoraksın en sık sebebidir. Parankim kanamaları düşük pulmoner basınç, yüksek tromboplastin ve akciğer parankim baskısı ile genellikle kendini sınırlar. İnterkostal arterler, internal mammarian arterler, kalp ya da ana vasküler yapıların yaralanmasında cerrahi işlem gerekebilir. Sistemik dolaşımdan kaynaklı kanamalar intraplevral aralıkta ciddi miktarda hemotoraksa neden olabilir. (Şekil 1)



Şekil 1: Kot fraktürünün sebep olduğu, cerrahi ile belirlenen interkostal arter yaralanmasına bağlı hemotoraks.

Tanı için çekilebiliyorsa ayakta, eğer çekilemiyorsa oturur pozisyonda akciğer grafisi ile değerlendirme yapmak gerekir. Kostofrenik sinüste küntleşme, plevral sınırları takip ederek konkavitesi mediasteni gösteren dansite artışına dikkat edilmelidir. Sinüs küntleşmesi için intraplevral aralıkta en az 250-300 ml sıvı bulunması gerekir. Supin pozisyonda sinüs küntleşmesini belirlemek zordur. Yatar pozisyonda sıvının posteriorda birikmesine bağlı diğer akciğere göre göreceli yaygın dansite artışı oluşabilir. Bu görüntü kontüzyon, eşlik eden pnömoni gibi akciğer parankimini etkileyen durumlar ile karışabilir. (Şekil 2) Hemotoraks miktarındaki artış ile şok tablosuna kadar ilerleyecek klinik tablolar karşımıza çıkabilir. Ultrasonografinin hemotoraks tanısında akciğer grafisine göre duyarlılığı daha yüksektir. Toraks tomografisi hemotoraksın belirlenmesinde, kontrastlı çekimlerde

kanama odağının gösterilmesinde kullanılır. Genellikle 300 ml ve altındaki hemotoraks minimal, 300-800 ml arası orta, 1000 ml ve üzeri majör- masif hemotoraks olarak tanımlanabilir.

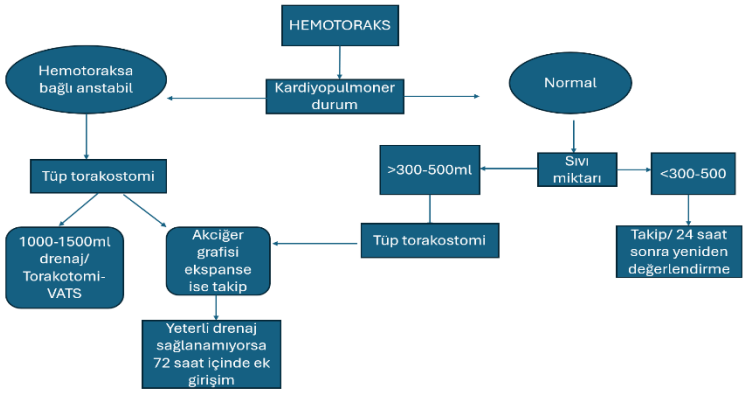


Şekil 2: A) Supin pozisyonda çekilen grafide göreceli sağda havalanma, solda ise dansite artışı.
B) Tomografide solda atelektazinin eşlik ettiği plevral sıvı

Hemotoraksta tedavinin amacı, kanın intraplevral aralıktan drenajının ve kanama kontrolünün sağlanmasıdır. İntratorasik biriken sıvının hemotoraks olup olmadığının belirlenmesi için torasentez yapılır. Sıvının hemotokrit değeri kandaki hemotokrit değerinin %50'sinden fazla ise hemotoraks tanısı netleşir. Toraks ultrasonografisinde 1,5 cm kalınlığından az olan hemotoraks minimal (yaklaşık 260 ml), 1,5-4,5 cm arası orta (260-1000 ml), 4,5 cm üzeri geniş ya da majör hemotoraks olarak adlandırılabilir. Plevral drenaj sağlanması ile ilgili genel yaklaşım, stabil durumdaki 1,5 cm ve daha az miktarda hemotoraks olan hastalarda konservatif tedavi ve takip olarak ifade edilmektedir. Hemotoraks ve pnömotoraks birlikte olması halinde drenaj önerilmektedir. Genel klinik alışkanlıklara bakıldığında hemotoraks drenajı için 28-32F toraks tüpleri kullanılmaktadır, ancak son dönemlerde 14-15F plevral kataterlerin de kullanılabileceği gösterilmiştir. Özellikle ek travma patolojilerinin eşlik ettiği, mobilizasyon-oturmasında sakınca olabilecek hastalarda orta-posterior aksillar hat 5.-6. interkostal aralıktan plevral drenajın sağlanması uygundur. Künt toraks travmalarında hemotoraks drenajı için tüp torakostomi, radyolojik incelemeler, hemotoraks miktarı, hastanın genel durumu, eşlik eden travmatik patolojiler değerlendirildikten sonra uygulanabilir. Ancak penetran toraks yaralanmalarında, toraksa giriş varsa çıkış deliklerinin lokasyonu, kalp, ana vasküler yapıların kanama odağı olma ihtimali, acil torakotomi uygulanması gerekliliği nedeniyle dikkatli karar verilmeli, gerekirse cerrahi koşulların sağlanmasından sonra tüp torakostomi uygulanmalıdır. Kanın ve

hematomun oluşturduğu kompresyon etkisi, kalp ve vasküler yaralanmalarda koruyucu etkiye sahip olabilir.

Hemotoraks vakalarında acil torakotomi endikasyonları toraks tüpünün ilk takıldığında 1000 ml ve üzeri drenaj, tüp sonrası ilk 24 saatte 1500 ml drenaj olması, tüp torakostomi ardından ilk 6-8 saatte 100 ml/saat drenajın devam etmesi, büyük damar ya da toraks duvarı yaralanması, perikardiyal tamponad tespit edilmesi olarak sayılabilir. Toraks tüpü uygulanması ardından tüp drenajının yakın takibi çok önemlidir. Aktif drenajın devam etmesi, cerrahi tedavi açısından yeniden değerlendirme gerektirebilir. (Şekil 3)



Şekil 3: Hemotoraks takip-tedavi algoritması

KAYNAKLAR

Wells BJ, Roberts DJ, Grondin S, Navsaria PH, Kirkpatrick AW, Dunham MB, Ball CG. To drain or not to drain? Predictors of tube thoracostomy insertion and outcomes associated with drainage of traumatic hemothoraces. Injury. 2015 Sep;46(9):1743-8. doi: 10.1016/j.injury.2015.04.032. Epub 2015 May 7. PMID: 25983221.

Zeiler J, Idell S, Norwood S, Cook A. Hemothorax: A Review of the Literature. Clin Pulm Med. 2020 Jan;27(1):1-12. doi: 10.1097/CPM.0000000000000343. Epub 2020 Jan 10. PMID: 33437141; PMCID: PMC7799890.

Carl A. Beyer, James P. Byrne, Sarah A. Moore, Nathaniel R. McLauchlan, Joao B. Rezende-Neto, Thomas J. Schroeppel, Christopher Dodgion, Kenji Inaba, Mark J. Seamon, Jeremy W. Cannon, Iman Afif, Carl A. Beyer, Jeremy W. Cannon, Nathaniel R. McLauchlan, Mark J. Seamon, Priya S. Prakash, Sarah A. Moore, James P. Byrne, Joao B. Rezende-Neto, Sandy Trpcic, Carlos Semprun, Julie A. Dunn, Brittany Smoot, Peggy Schmitzer, Donald H. Jenkins, Tatiana Cardenas, Mark DeRosa, Lauran Barry, Santiago Pedraza, Naresh Talathoti, Raul Coimbra, Kaushik Mukherjee, Joshua Farnsworth, Xian Luo-Owen, Jeffrey Wild, Katelyn Young, Joshua Cole, Denise Torres, Thomas J. Schroeppel, Jeanne Lee, Terry G. Curry, David J. Skarupa, Jennifer Mull, Michel J. Sabra, Matthew M. Carrick, Kathy Rodkey, Forrest O. Moore, Jeanette Ward, Thomas Geng, David Lapham, Adrian Ong, Alice Piccinini, Kenji Inaba, Christopher Dodgion, Pamela Walsh, Brian Gooley, Tim Schwartz, Sarrina Shraga, James M. Haan, Kelly Lightwine, Jennifer Burris, Vaidehi Agrawal, Cassie Hartline. Predictors of initial management failure in traumatic hemothorax: A prospective multicenter cohort analysis, Surgery, Volume 174, Issue 4,2023,Pages 1063-1070, https://doi.org/10.1016/j.surg.2023.06.030.

John F. Bilello, James W. Davis, Deborah M. Lemaster, Occult traumatic hemothorax: when can sleeping dogs lie? The American Journal of Surgery, Volume 190, Issue 6, 2005, Pages 844-848, https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2005.05.053.

Eibenberger KL, Dock WI, Ammann ME, Dorffner R, Hörmann MF, Grabenwöger F. Quantification of pleural effusions: sonography versus radiography. Radiology. 1994 Jun;191(3):681-4. doi: 10.1148/radiology.191.3.8184046. PMID: 8184046.

Gilbert, Richard W. MD, MSc; Fontebasso, Adam M. MD, PhD; Park, Lily BSc; Tran, Alexandre MD, MSc; Lampron, Jacinthe MD, MPH. The management of occult hemothorax in adults with thoracic trauma: A systematic review and meta-analysis. Journal of Trauma and Acute Care Surgery 89(6):p 1225-1232, December 2020. | DOI: 10.1097/TA.0000000000002936

Pumarejo Gomez L, Tran VH. Hemothorax. [Updated 2023 Aug 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538219/

Zeiler J, Idell S, Norwood S, Cook A. Hemothorax: A Review of the Literature. Clin Pulm Med. 2020 Jan;27(1):1-12. doi: 10.1097/CPM.0000000000000343. Epub 2020 Jan 10. PMID: 33437141; PMCID: PMC7799890.

10. Toraks Travmaları. TRAVMA, Doğan R,Taştepe İ,Liman ŞT, Editör, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2006,s: 451-547

11. Penetran toraks travmaları-Künt toraks travmaları Göğüs Cerrahisi. İlker Ökten, Hasan Şevket Kavukçu, Editör, İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul, 2013,819-858

12. Travma.Temel Başvuru Kitabı Acil Tıp. Editör Başar Cander, İstanbul Tıp Kitabevi, 2020, s: 2967-3205

13. Pulmoner Travma. Tintinali Acil Tıp Kapsamlı Bir Çalışma Kılavuzu. Çeviri Editörleri: Y.Çete, A.Demirbaşı, A.A.Çevik, C.Oktay, R.Atilla. Nobel Tıp Kitapevleri,İstanbul, 2013, S:1744-1757

14. Mina MJ, Jhunjhunwala R, Gelbard RB, Dougherty SD, Carr JS, Dente CJ, Nicholas JM, Wyrzykowski AD, Salomone JP, Vercruysse GA, Feliciano DV, Morse BC. Factors affecting mortality after penetrating cardiac injuries: 10-year experience at urban level I trauma center. Am J Surg. 2017 Jun;213(6):1109-1115. doi: 10.1016/j.amjsurg.2016.07.014. Epub 2016 Oct 15. PMID: 27871682.

15. https://www.westerntrauma.org/wp-content / uploads / 2021 / 03/b21435d708c8497f9a77cf92125c319b1.pdf (https://www.westerntrauma.org/western-trauma-association-algorithms)



Travmatik Akut Perikardiyal Tamponad

Oğuz Kılıç[1]

[1] Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kardiyoloji A.B.D. Orcid: 0000-0002-5126-0959

Etiyoloji

Penetran yaralanmaya bağlı perikardiyal tamponadın bildirilen insidansı sadece 2% olmasına rağmen, toraks veya üst karındaki herhangi bir penetran yaralamanda mutlaka dikkate alınmalıdır[1]. Kalp pili takılmasına bağlı miyokardın perforasyonu, kardiyak kateterizasyon, santral venöz basınç (SVB) hatlarının yerleştirilmesi, intrakardiyak enjeksiyon ve perikardiyosentez iyatrojenik nedenler arasında yer alır[2]. Literatürde göğüs ve/veya karında künt travmaya bağlı perikardiyal tamponadın çok az vakası bildirilmiştir[3].

Tanı

Perikardiyal tamponadın en güvenilir belirtileri yüksek SVB (15 cm H20), hipotansiyon ve taşikardidir[4]. Beck triadı olarak tanımlanan bu üç parametrenin yeterli hacim replasmanından önce veya sonra mevcut olduğunda akut perikardiyal tamponad tanısı düşünülmelidir[4]. Beck triadının, azalmış kalp sesinin, gergin boyun damarlarının ve hipotansiyonun varlığı klinik olarak gösterilmesi zordur ve yalnızca perikardiyal tamponadın en ileri evrelerinde belirgin hale gelebilir[4].

Akut perikardiyal tamponad iki farklı klinik tablo olarak ortaya çıkabilir. Kanama perikardiyal boşlukla sınırlıysa, hasta başlangıçta normotansif olabilir. Ancak taşikardi ve yüksek SVB ile ortaya çıkar[5]. Perikard bütünlüğünün bozulması veya travma yoluyla önemli bir kanama olmuşsa, ortaya çıkan tablo taşikardi, hipotansiyon ve düşük SVB ile hipovolemik şok olacaktır. Ancak, SVB hacim replasmanı ile 15-20 cm H_2O seviyesine yükselirse ve hipotansiyon ve taşikardi devam ederse, perikardiyal tamponadın varlığı dikkate alınmalıdır[5].

Normal inspirasyon sırasında sistolik kan basıncında 10 mm'den fazla düşüş olarak tanımlanan pulsus paradoksus, perikardiyal tamponadın varlığına dair ek bir ipucu olabilir[6]. Kan basıncı manşetinde basıncı yavaşça düşürürken çok dikkatli bir oskültasyonla ölçülür. Sfigmomanometredeki ilk okuma, ilk atımların duyulduğu noktada alınır. İkinci okuma, her atım duyulabildiğinde alınır. Bu iki okuma arasındaki fark 10 mm Hg'den fazlaysa, pulsus paradoksus mevcuttur. Bazen pulsus paradoksusunu sadece palpasyonla teşhis etmek mümkün olabilir, nabız ya belirgin şekilde azalır ya da inspirasyon sırasında kaybolur. Ancak, pulsus paradoksusunun varlığı ancak hacim genişlemesinden sonra belirginleşebilir. Hemorajik şok, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, konjestif kalp yetmezliği, bronşiyal astım ve solunum sıkıntısına yol açan diğer tüm durumlar dahil olmak üzere birçok başka durumda sıklıkla mevcuttur[6].

Literatürde birçok elektrokardiyografik (EKG) değişiklik tanımlanmıştır, ancak hiçbiri perikardiyal tamponadın tanısı için değildir[7].

Tedavi

İlk hasta resüsitasyonu herhangi bir travma hastasından farklı değildir. Hava yolu yönetimi ilk önceliktir, ardından herhangi bir dış kanamanın kontrolü gelir. İki veya üç venöz yol kullanılarak sıvı replasmanına hemen başlamalıdır[7]. SVB'yi izlemek için travmanın olduğu tarafta subklavian, internal juguler veya antekübital yollar kullanılarak iyi yerleştirilmiş bir SVB hattı gereklidir[7]. Genellikle travmatik perikardiyal tamponadla ilişkili olan şüpheli bir pnömo- veya hemopnömotoraks düşünülmelidir[7]. Hasta stabilse, perikardiyosentez yapılmalıdır[8]. Bu prosedür, sürekli EKG izlemesi altında gerçekleştirilir. Perikardiyosentez iğnesi ile gövdeye 30° açıyla sol alt kostal marj ve ksifoid çıkıntı arasındaki subksifoid alandan ponksiyon yapılır ve sağ skapulanın ucuna doğru ilerletilir[8]. İğne ilerletilirken nazik bir emme uygulanır. Kan aspire edildiğinde ilerleme durdurulmalı ve hastanın durumundaki herhangi bir değişiklik izlenmelidir. ST yükselmesi ve/veya erken ventriküler vurular iğnenin epikardiyumla temas ettiğini gösterir[8]. Daha sonra iğne bu değişiklikler ortadan kalkana kadar geri çekilmeli ve aspirasyon tekrar denenmelidir. Kan alınamazsa bu hemoperikardiyumun varlığını dışlamaz çünkü bu kan genellikle pıhtılaşır ve aspire edilemez[8].

Perikardiyosentezin riskli bir işlem olduğu vurgulanmalıdır. Olası komplikasyonlar perikardiyal tamponad oluşumu, koroner arterin perforasyonu, ventrikülün perforasyonu, akciğerin perforasyonu ve kardiyak aritmi oluşumudur[9].

İki ile 10 cc kadar az kan aspirasyonu bile dramatik klinik iyileşmeye neden olabilir. Bunun nedeni, her birey için farklı olan ve ulaşıldığında telafi edici mekanizmaların başarısızlığına yol açacak kritik bir hacim olması gibi görünmesidir[9]. Toplam hacmin bu kritik seviyenin hemen altına düşürülmesi, telafi edici mekanizmaların yeterli hemodinamiği korumasına olanak tanıyacaktır. Perikardiyosentez klinik iyileşmeyi sağlaması halinde, giriş bölgesine hemostat yerleştirilerek yerine sabitlenebilir veya tekrarlanan aspirasyonların gerçekleştirilebilmesi için kalıcı bir perikardiyal kateter yerleştirilebilir[9]. Kalp cerrahisi ekibi derhal çağrılmalıdır çünkü kesin tedavi miyokarddaki perfore alanın onarılmasıdır[9].

Perikardiyosentez başarısız olursa ve klinik durum kötüleşirse, yani kan basıncı ve CVP aniden düşerse ve/veya elektromekanik ayrışma ile bradikardi meydana gelirse, acil serviste bile hemen açık torakotomiye geçilmelidir[10].

Hasta acil serviste kardiak arrest gelişmesi halinde açık kalp masajına hemen başlanmalıdır. Çünkü perikardiyal tamponad genellikle kapalı göğüs kardiyopulmoner resüsitasyonuna dirençlidir ve önce kapalı göğüs yöntemi kullanılarak çok değerli zaman kaybedilir[10].

Prognoz

Penetran yaralanmalarda, hayatta kalmayı olumsuz etkileyen faktörler ateşli silah yaralanmaları, sol ventrikülün tutulumu, iki kalp odasının tutulumu ve hasarlı koroner arterlerdir[11]. Hayatta kalmayı olumlu etkileyen faktörler küçük perforasyonlu bıçak yaraları, sadece sağ ventrikül yaralanmaları, varışta sistolik olarak 50 mm Hg'den yüksek kan basıncı ve perikardiyal tamponadın varlığıdır. Elde edilebilir kan basıncı olmaması ve perikardiyal tamponad olmaması ölümcüldür. Acil servise başvuruda kan basıncı ve nabzı olan hastalarda, perikardiyal tamponada agresif bir yaklaşım %95'e kadar yüksek hayatta kalma oranlarıyla sonuçlanmıştır[11].

Kaynaklar

Tsang TS, Oh JK, Seward JB. Diagnosis and management of cardiac tamponade in the era of echocardiography. Clin Cardiol. 1999 Jul;22(7):446-52.

Imazio M, Adler Y. Management of pericardial effusion. Eur Heart J. 2013 Apr;34(16):1186-97.

Tsang TS, Oh JK, Seward JB, Tajik AJ. Diagnostic value of echocardiography in cardiac tamponade. Herz. 2000 Dec;25(8):734-40.

Alerhand S, Adrian RJ, Long B, Avila J. Pericardial tamponade: A comprehensive emergency medicine and echocardiography review. Am J Emerg Med. 2022 Aug;58:159-174.

Sánchez-Enrique C, Nuñez-Gil IJ, Viana-Tejedor A, De Agustín A, Vivas D, Palacios-Rubio J, Vilchez JP, Cecconi A, Macaya C, Fernández-Ortiz A. Cause and Long-Term Outcome of Cardiac Tamponade. Am J Cardiol. 2016 Feb 15;117(4):664-669.

Ramachandran D, Luo C, Ma TS, Clark JW Jr. Using a human cardiovascular-respiratory model to characterize cardiac tamponade and pulsus paradoxus. Theor Biol Med Model. 2009 Aug 6;6:15.

Yuriditsky E, Horowitz JM. The physiology of cardiac tamponade and implications for patient management. J Crit Care. 2024 Apr;80:154512.

Doğan A. Ekokardiyografi kilavuzluğunda perikardiyosentez [Echocardiography-guided pericardiocentesis]. Turk Kardiyol Dern Ars. 2012 Mar;40(2):192-5.

Adler Y, Ristić AD, Imazio M, Brucato A, Pankuweit S, Burazor I, Seferović PM, Oh JK. Cardiac tamponade. Nat Rev Dis Primers. 2023 Jul 20;9(1):36.

Stremmel C, Lüsebrink E, Massberg S, Orban M. Treatment of acute pericardial tamponade with a high-vacuum drainage system. Clin Res Cardiol. 2020 Feb;109(2):263-265.

Jain CC, Reddy YNV. Pericardial effusions: perspective of the acute cardiac care physician. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care. 2023 Jul 7;12(7):467-474[1]



Özofagus Rüptürü

Ali Sağlık[1]

[1] Dr. Öğr. Üyesi, İstinye Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp A.B.D.,
Orcid: 0000-0002-3216-0303

1. Özofagus Rüptürüne Giriş

Özofagus rüptürü, hekimler için en ciddi durumlardan biridir. Ameliyat sonrası dönemde yüksek morbidite ve mortalite ile ilişkili olup özofagus rüptürü veya Boerhaave sendromu olarak da bilinen özofagus perforasyonu, özofagus duvarlarının devamlılığında bir bozulma olarak tanımlanır (1). İyatrojenik terimi, tanısal veya terapötik endoskopik prosedürler sırasında meydana gelen herhangi bir yaralanmayı ifade eder. Özofagus rüptürü, kusma veya lümen içi basınç artışına bağlı transmural spontan bir rüptür olan Boerhaave sendromu veya altta yatan başka bir etiyolojiye bağlı transmural bir rüptür olarak ortaya çıkabilir. Özofagus rüptürleri primer (spontan nedenler) veya sekonder (iyatrojenik, kazara veya terapötik nedenlere bağlı) olarak sınıflandırılabilir. İyatrojenik özofagus yaralanmaları, çoğunlukla dilatasyonla ilgili olanlar veya daha az sıklıkla eksploratif tanısal özofago-gastroduodenoskopi (EGD) ile ilgili olanlar olmak üzere çeşitli endoskopik prosedürlerden kaynaklanan perforasyonları içerir. Özofagus rüptürü, genellikle Boerhaave sendromuna bağlı olarak ortaya çıkan nadir bir hastalıktır. Tedavi edilmeyen özofagus rüptürünün ölüm oranı %20'ye ulaşabilir, bu nedenle Boerhaave sendromunun erken tanı ve tedavisi kritik öneme sahiptir (2).

Genel popülasyonda, insidansın yılda 1 milyonda 3,1 vaka olduğu tahmin edilmektedir ve özellikle bu hastalık oluşumunun düşük prevalansına sahip bir popülasyonda mortalite daha da yüksektir (2). Ayakta tedavi koşullarında Boerhaave sendromu insidansı son derece düşüktür ve yanıt vermeyen hipoksemi vakalarının yalnızca %0,1'ini oluşturur. Yaşamlarının beşinci ve altıncı on yılında olan orta yaşlı erkekler en büyük risk altındadır. Genellikle ağır bir yemekten sonra hızlı ve şiddetli bir kusma atağı yaşarlar ve bunu tepkisizlik izler. Alkol zehirlenmesi ve yüksek vücut kütlesi değiştirilebilir risk faktörleri olarak tanımlanmıştır. Hayatı tehdit etmeyen pletismografik verilere neden olan agresif oksijen takviyesine rağmen hipoksi ve şiddetli hiperkapni ile tepkisizlik, daha ileri teşhisler yapılmasını gerektirmelidir. Atipik özofagus perforasyonları açısından etiyolojik, ayaktan hasta popülasyonunda ortaya çıkabilir (2).

1.1. Tanım ve Türler

Özofagus rüptürü, özofagus duvarının normal anatomik ve fizyolojik devamlılığının bozulması olarak tanımlanır. Özofagus rüptürü, etiyolojisine göre spontan ve travmatik olmak üzere iki kategoriye ayrılabilir. Travmatik yaralanma olmaksızın meydana gelen özofagus rüptürü spontan olarak adlandırılır. Buna karşılık, göğüs veya karın travmasının neden olduğu ve özofagus duvarında perforasyona yol açan akut hasar, spontan olmayan veya travmatik özofagus rüptürü olarak sınıflandırılır (1). Bu kategorilerin her biri içinde alt tipler bulunmaktadır.

Örneğin, spontan özofagus rüptürü (SER) ayrıca Boerhaave sendromu, normal bir özofagusun ani distansiyonu ve hematom olarak ayrılabilir ve spontan olmayan özofagus rüptürü (NSER) ayrıca penetran yaralanmalar, künt yaralanmalar ve iyatrojenik yaralanmalar olarak sınıflandırılabilir (3). Karmaşık sınıflandırmalar, her türün nedenlerine, klinik sunumlarına ve tedavi seçeneklerine dayanmaktadır ve bu nedenle, bir özofagus rüptürünün etiyolojisine göre sınıflandırmanın anlaşılması, klinik sunumun tanımlanmasında ve uygun yönetimin sağlanmasında yardımcı olmaktadır. Bu aynı zamanda travmanın neden olduğu özofagus hasarının yeri, boyutu ve derecesinin tahmin edilmesini sağlar.

Özofagus rüptürünün erken tanınması ve tedavisine yönelik farkındalık oluşturmak amacıyla, klinik pratikte özofagus rüptürüyle sonuçlanan olağandışı etiyolojik bir durumu aydınlatmak anlamlı olacaktır. Özofagus rüptürünün en yaygın nedeni kusmadır. Kusma sonucu, örneğin alkol veya özellikle kapsaisin içeren biber gibi yiyecekler tüketildiğinde, şiddetli özofagus içi basınç artışı gelişebilir ve ani bir transmural yırtılma oluşabilir. Kusma, yapısal olarak zayıflamamış bir özofagusta yırtılmaya neden olacak kadar şiddetli ise idiyopatik bir yırtılma olduğu varsayılabilir. Ani yırtılmadan ve mide kökenli içerikten, yırtık (görünümü ve konumu da dahil olmak üzere) alttaki mediastinal yapılardan ayrılır. Halk arasında yaygın olan bir yanılgı, ağır bir yemekten sonra kusmanın böyle bir travmatik plevral yırtılma durumunda tedavi ihtiyacını artırdığıdır. Yanlışlıkla yiyeceklerin dikilmesi tehlikesi olduğu düşünülmektedir. Ancak, mide içeriğinin dikilmesi pratikte imkansızdır (4, 5).

1.2. Epidemiyoloji

Özofagus rüptürü diğer gastrik özofagus hastalıklarına göre daha az yaygındır ve ağırlıklı olarak batı toplumlarını etkiler. Özofagus rüptürü insidans oranı yılda 1 milyonda 3,1'dir. Ortanca başlangıç yaşı altıncı on yıldır ve hastaların çoğu orta yaşlı erkeklerdir. Özofagus rüptürü vakalarının %90'ından fazlası, çoğunlukla kardiyovasküler hastalık olmak üzere önemli komorbid hastalıklarla ilişkilidir. Özofagus rüptürü olan hastaların yaklaşık %25'inde, en sık aspirasyon, pnömoni ve akut solunum sıkıntısı sendromu olmak üzere komplikasyonlar görülmüştür. Stabil hastalarda cerrahi müdahale oranı %50'nin altında kalmıştır ve semptomların başlamasından sonraki ilk 24 saat içinde cerrahi tedavi almayan spontan özofagus rüptürü olan hastalarda sonuçlar neredeyse her zaman ölümcül olmuştur (1). Özofagus rüptürü nadir bir durum olarak kabul edilse de, öğürme veya kusma sonrası göğüs ağrısı klinik bulguları olan hastalarda zor tanının dikkate alınması önemlidir. Özellikle yüksek riskli hastalarda, mortalite oranlarını mümkün olduğunca azaltmak için bilinçli ve hızlandırılmış bir tanısal yaklaşım benimsenmelidir. Sağlık ve tıp literatüründeki genişleyen eğilimlerden yola çıkılarak, her yıl daha fazla yayın

yapıldığına ve tıbbi cihazların yaygın kullanımının dünya çapında arttığına dair kanıtlar mevcuttur. Daha etkili hasta bakımı ve sağlık profesyonellerinin yaygın etkili etkileşimleri olarak tanımlanan bu birliktelik, bakımdaki değişkenliği azaltmış ve üst gastrointestinal sistem patolojileriyle ilişkili çok sayıda soruna olan ilgiyi artırmıştır. Yaşam tarzı seçimlerinin genellikle birbiriyle bağlantılı olduğu düşünüldüğünde, birleşik yaşam alışkanlıkları hastalık olasılığında benzer eşitsizliklere yol açabilir. Bununla birlikte, ilgili çalışmalar oldukça nadirdir ve yaşam alışkanlıkları ile özofagus rüptürü arasındaki ilişkiyi araştırmak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (6).

1.3. Etiyoloji

Tarihsel olarak özofagus rüptürü, 1813'te kapatma yöntemi kullanılmaya başlanmasına rağmen, neredeyse aynı şekilde ölümcül olmuştur. Buna genişlemiş servikal adenopati neden olmuştur. Bir vakada 56 yaşında bir kadının üst özofagusuna büyük bir balık parçası saplanmıştı. Ancak, 1933 yılında Cerrahlar Koleji'ne sunulan çeviri makalelerinin önsözünde "Boerhaave sendromu" tartışılana kadar rüptürün altında yatan süreç tanımlanmamıştır. Rüptür başlıca; predispozan faktörler, yani rüptürden önce özofagus duvarının zayıflaması veya kırılganlığı ile tetikleyici faktörler olarak sınıflandırılabilir. Sağlıklı bir organın başa çıkma kabiliyetini etkili bir şekilde aşan tetikleyici bir olay yırtılma ile sonuçlanır.

İyatrojenik etkenler de özofagusu dolaylı yoldan etkileme eğilimindedir. Yani, iyatrojenik etkenler, özofagus çevresindeki normal yaşamsal yapıları bypass ederek bu yapılardan kaçınır ve penetran yaralanmalara kıyasla daha doğrudan ve yıkıcı hasara yol açabilir. Özofagus rüptürünün en sık görülen klasik iyatrojenik olmayan nedeni Boerhaave sendromudur. Bununla birlikte, özofagus rüptürlerinin önemli bir kısmı tıbbi hata veya ihmalden kaynaklanmaktadır. Yaralanmanın nazogastrik beslenme tüpü ile birlikte olması, özofagus yaralanmasının mekanizmaları hakkında ipuçları verir. Yaralanma; tüpün akut kuvvetle yerleştirilmesi ya da tüpün yerinden oynamasını önlemek amacıyla Foley kateterinin balonunun şişirilmesi gibi girişimlere bağlı olarak gelişebilir. Ayrıca, beslenme aspirasyonu veya kuvvetli nazogastrik instilasyon sırasında, büyük tabletlerin ya da yabancı cisimlerin özofagusun dar bölgelerinde tıkaç oluşturarak birikmesiyle de hasar meydana gelebilir. Diğer iyatrojenik nedenler arasında özofagus girişinden sekresyonları veya yabancı cisimleri çıkarmak için tekniklerin kullanıldığı çevresel vakalar yer almaktadır. Yaygın nedenler arasında kalp dokusu hasarına ve perforasyona neden olabilen radyofrekans ablasyonu ve sitolojik radyasyon tedavisi de yer almaktadır. Diğer nozokomiyal vakalar, entübasyon yaralanmasına iyi bir örnek olarak ekstübasyonu içermektedir (7).

Künt boyun travması özofagus rüptürüne yol açabilmekle birlikte, bu tür yaralanmalar genellikle üst özofageal sfinkter (ÜÖS) seviyesini aşmaz. Çoğu künt torasik travma, doğrudan özofagus rüptürüne neden olmaz; bunun yerine, anterior-posterior yönde barkuma doğru ilerlerken, katlanmamış özofagus çevresini aşarak dolaylı bir etki yaratır. Bu durum, anatomik olarak daha az korunan servikal özofagus bölgesinde daha olasıdır. Bununla birlikte, kraniyal ya da servikal bölgeye ait travmalar da ciddi etkiler doğurabilir. Kadın hastalarda, krikoid kıkırdağın posteriorunda yer alan ve erkeklere kıyasla belirgin şekilde daha dar olan servikal farinks yapısı, relatif darlık nedeniyle yeterli fizyolojik uyum sağlayamayabilir; bu durum, gastrik volvulusun sıkışması sonucunda tam olmayan mide boşalmasına yol açabilir. Ayrıca, servikal özofagusun larinkse olan yakınlığı, torasik özofagusa kıyasla bu bölgedeki kırılganlığı artırmaktadır. Penetran travmalar nadir olmakla birlikte, genellikle yabancı cisim kaynaklı özofagus perforasyonu şeklinde ortaya çıkar. En sık görülen girişimsel yaralanma mekanizması, künt abdominal travmaya bağlı olarak toraks içi basıncın ani şekilde artmasıdır. Bununla birlikte, benzer travmatik olaylarda mideye alınan direkt darbeler de daha sonra gelişen özofageal perforasyonlara zemin hazırlayabilir. Öte yandan, bu tür perforasyonların ciddi ve endişe verici düzeyde olabileceği unutulmamalıdır. Son olarak, bazı çalışmalarda bu duruma katkıda bulunabilecek çeşitli etkenler tanımlanmıştır (8).

2.1. Klinik Sunum

Özofagus rüptürünün klinik tablosunun zamanında fark edilmesi hasta sonuçlarını önemli ölçüde etkileyebilir. Yaygın belirti ve semptomlar arasında servikal, torakal veya epigastrik ağrının yanı sıra disfaji, odinofaji, disfoni ve dispne şikayetleri yer alır. Özofagus perforasyonu tipik olarak ani ve akut göğüs ağrısı ile sonuçlanır ve genellikle sırta veya sol omuza yayılır. Göğüs ağrısı, hastaların %25'inde görülen ilerleyici kusma ve nefes darlığı ile ilişkili olabilir. Literatürde, göğüs ağrısı semptomlarının klinik önemini vurgulayan çok sayıda özofagus perforasyonu vakası bildirilmiştir. Göğüs ağrısının başlangıcı, perforasyonun yeri, tipi ve şiddetine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bu ağrı genellikle kusma ile ilişkilidir ve hastaların büyük çoğunluğu, tıbbi değerlendirmeden birkaç saat önce odinofaji, disfaji ve genel halsizlik semptomlarını dile getirmektedir. Ne yazık ki, hastalar acil servis başvurularında sıklıkla belirsiz veya spesifik olmayan yakınmalar ifade etmekte, bu da tanının gecikmesine ve prognozun kötüleşmesine neden olabilmektedir. Özofagus perforasyonu, yüksek morbidite ve mortalite oranlarına sahip nadir fakat ciddi bir klinik tablodur. Bu nedenle, göğüs ağrısının ardından gelişen nefes darlığı ve kusma gibi bulguların birlikte izlendiği hastalarda, klinisyenler yüksek düzeyde tanısal şüphe taşımalıdır (9,10).

İlk öykü ve fizik muayene bulguları genellikle sağlık hizmeti sağlayıcıları

tarafından ortaya konur; bu nedenle, özofagus rüptürünün belirti ve semptomlarını tanıma konusunda bu profesyonellerin eğitim alması son derece önemlidir. Sonuç olarak, klinik uygulayıcılar, yukarıda belirtilen komplikasyonlara bağlı semptomlarla başvuran hastalarda yüksek bir şüphe indeksi taşımalıdır. Literatürde çoğunlukla göğüs ağrısı, subkutan amfizem ve dispne gibi bulguların ortaya çıkışı vurgulanmaktadır; bu durum, hastanın başvuru sırasında tanının belirlenmesini zorlaştıran, özgün bir bulgular dizisi oluşturur. Pek çok çalışma, inatçı semptomlar görülen vakalarda daha kapsamlı bir tanısal değerlendirme yapılmasını savunarak, klinik şüpheyi artırmayı teşvik etmektedir. Ayrıca, özofagus rüptürü, başlatıcı olayın ardından gecikmeli olarak gelişebilir, bu da tanısal tablonun ve başvuru sırasında beklenen bulguların karmaşıklaşmasına yol açar. Bu nedenle, klinik sunum ve beklenen tanısal yaklaşım açısından, bu hastalığın farklı yollarla ortaya çıkabileceği unutulmamalıdır (7, 11).

2.2. Belirtiler ve Bulgular

Akut göğüs ağrısı, geniş bir ayırıcı tanı gerektiren yaygın bir klinik sunumdur. Bu duruma yol açabilecek kaygı verici tanılar arasında miyokard enfarktüsü (MI), pulmoner emboli (PE), pankreatit, peptik ülser perforasyonu, özofagus perforasyonu, aort anevrizma rüptürü, aort diseksiyonu, spontan pnömotoraks ve pnömoni yer almaktadır (11). Bununla birlikte, spontan özofagus rüptürü söz konusu olduğunda, klasik üçlü semptomlar şiddetli göğüs ağrısı, kusma ve subkutan amfizem içerir (12). Ne yazık ki, hastaların yalnızca %56'sında bu üç semptom bir arada gözlemlenmektedir. Özofagus perforasyonu bulunan bireylerin çoğu, başlangıçta bu semptomlarla acil servislere başvururlar. En tutarlı semptom olan göğüs ağrısı, neredeyse her zaman görülür ve genellikle şiddetli olarak tanımlanır. Bu ağrı, çoğunlukla göğsün alt kısmında ve karnın üst kısmında yer almakla birlikte, boyun, sırt, omuzlar veya epigastrik bölgeye yayılabilir. Vakaların %20'sinde, göğüs ağrısı semptomsuz bir dönemden sonra ortaya çıkabilir. Dispne, taşikardi ve diyaforez, göğüs ağrısına eşlik edebilen diğer semptomlar olup, klinik şüpheyi artırmalıdır (13).

Özofagus rüptürünün semptomları, travmanın nedenine ve sonraki komplikasyonlara bağlı olarak büyük ölçüde değişebilir. Hastalığın ciddiyetini ve katkıda bulunan faktörleri değerlendirmek için her hastaya odaklanmış bir öykü ve fizik muayene yapılmalıdır. Bununla birlikte, tetkik zamanlaması büyük ölçüde semptomların başlangıcına bağlıdır. Birçok hastalık özelliği yaygın şikayetleri taklit edebileceğinden ayrıntılı bir öykü ve klinik değerlendirme çok önemlidir. Spontan veya travmatik özofagus rüptürü ile birlikte ortaya çıkabilecek ek semptomlar arasında titreme, öksürük, mide ekşimesi, hıçkırık, şişkinlik hissi, boğaz ağrısı, terleme ve boğuk, gıcırtılı veya hışırtılı ses yer alır. Teşhise odaklanmaya yardımcı

olmak için, son ameliyatlar, travmalar, kronik tıbbi durumlar ve madde bağımlılığı dahil olmak üzere eksiksiz bir hasta öyküsü alınmalıdır. Ayrıca, mevcut ilaçların ve alerjilerin tam bir listesi belgelenmelidir. Yüksek bir şüphe indeksi olmadan tanı koymak zor olabilir ve hasta bakımı gecikebilir veya yanlış yönlendirilebilir (10).

Özofagus perforasyonları, özellikle torasik olanlar, derhal ve doğru bir şekilde ele alınmazsa ciddi komplikasyonlara ve ölüme yol açabilir. Nedenine bağlı olarak, mediastinal kontaminasyon mediastinit ve şiddetli mediastinal nekroza yol açan inflamatuar bir yanıta neden olur. Sepsis ortaya çıkarsa, çoklu organ yetmezliği ve ölümle sonuçlanır. Özofagus perforasyonundan sonra sıklıkla karşılaşılan uzun vadeli komplikasyonlar arasında ikincil özofagus darlığı (%23 ila 100) ve tekrarlayan aspirasyon pnömonisi (%13 ila 80) yer almaktadır (14). Başlangıçta bir özofagus perforasyonundan kurtulan yetişkin hastaların büyük çoğunluğu, bu morbid sonuçları yaşamları boyunca taşıyacaktır. Bu gerçekler, özofagus perforasyonunun gerçek ciddiyetinin altını çizmektedir. Tanı ve müdahalede gecikildiğinde ya da uygun olmayan bir tedavi uygulandığında, kişi uzun vadeli komplikasyonların gelişmesi ya da tekrarlayan tedavi başarısızlıkları nedeniyle acı dolu bir yaşama ya da ölüme mahkum olabilir. Bu nedenle, özofagus perforasyonu genellikle son derece uzmanlaşmış ve karmaşık multidisipliner bakım gerektirir. Tıbbi bakım ekibi üyelerinin deneyimi ve anlayışı, dikkat, dikkatli değerlendirme, her hekimin farklı değerlendirmeleri ve erken terapötik müdahale, hastaların optimal bakımı için esastır. Öte yandan, ameliyat sonrası özofagus perforasyonu çeşitli servikal cerrahi türleriyle ilişkili olarak da giderek daha fazla rapor edilmektedir (3).

Tedavinin tamamen invaziv doğasından, yani cerrahi tedaviden kaynaklanan genel komplikasyonlar vardır. Vasküler, plevral boşluk, omurilik, sinir kökü ve özofagus yaralanmaları bazen omurganın operatif tedavisinde potansiyel komplikasyonlar olarak belirtilir. Ancak özofagus rüptürü ve gelişen klinik hastalık son derece farklıdır ve çoğu omurga cerrahının özofagus rüptürünün klinik yönetimi konusunda sınırlı deneyimi vardır. Bu sorun kaçınılmaz olarak ortaya çıkmadan önce, özofagusun geri çekildiği servikal omurga cerrahisinden sonra özofagusla ilgili ani beklenmedik semptomlardan şikayet eden hastalarda uygun postoperatif yönetimin değerlendirilmesi için ilgili konular kapsamlı bir şekilde anlaşılmalıdır (15).

3.1. Teşhis Yaklaşımları

Özofagus rüptürünün doğru teşhisi, bu durumun morbidite ve mortalitesinin önlenmesinde önemli bir role sahiptir. Özofagus rüptürüne yönelik bir dizi tanısal yaklaşım mevcuttur ve bunların anlaşılması, uygulayıcılara zamanında ve doğru tanı koymada yardımcı olacaktır. Özofagus rüptüründen şüphelenildiğinde, durumun

sadece olasılığını değerlendirmek ve bunlarla ilişkili herhangi bir mediastinal patolojiyi görüntülemek için göğüs röntgeni gibi ilk görüntüleme çalışmaları derhal yapılmalıdır. Bu, klinik önemi büyük olan özofagus rüptürünün erken teşhisi için hayati öneme sahiptir (9). Mediastinal kontaminasyonu olan, torasik bir yolu olan ve mediastene doğru sızıntısı olan hastalarda, bilgisayarlı tomografi daha yüksek bir pozitif prediktif değere sahiptir ve kontrastsız göğüs röntgeni yerine tercih edilen bir modalite olarak kabul edilir.

Bununla birlikte, kontrastsız göğüs röntgeni, sızan gıda alımının mediastende oluşturduğu mediastinal çizgiler nedeniyle özofagus rüptürlerinin büyük bir yüzdesini tanımlayabilir. Özofagram, baryumun özofagustan ekstravazasyonunu en iyi şekilde gösterebilen ve özofagus rüptürü tanısını doğrulayan en bilgilendirici tanısal çalışmalardan birini oluşturur. Öte yandan, bozukluğun tam lokalizasyonunun ve/veya kapsamının anlaşılmasına katkıda bulunur. Sonuç olarak, erken tanı olasılığını artırmak ve hastanın yönetiminde kullanılabilecek değerli bilgiler sağlamak için özofagus rüptüründen şüphelenildiğinde radyolojik görüntüleme yöntemleri yapılmalıdır (14). Göğüs röntgeninde serbest hava veya özofagramda kontrast sızıntısı olmaması durumunda, endoskopinin özofagus perforasyonunu tespit etme kabiliyeti hastaların yalnızca %50'sini kapsamaktadır. Bu bakımdan, özofagus rüptürü tanısının atlanması hayat kurtarıcı tedavi kararlarının alınmasına neden olabilir.

3.2. Görüntüleme Teknikleri

Görüntüleme teknikleri tespitte çok önemli bir rol oynar. Erken rüptür, mediastende ekstraluminal hava birikimine yol açacak ve bu da akciğer grafisinde %90'lık bir duyarlılıkla gösterilecektir. Bu nedenle özofagus rüptüründen şüphelenilen bir hastada akciğer grafisi genellikle ilk inceleme seçeneğidir. Daha sonra, hastanın klinik durumuna göre kontrast çalışması yapılmalıdır (1).

Bilgisayarlı tomografi (BT) özofagus rüptürünü tespit etmek için tercih edilen yöntemdir. İki veya üç boyutlu kesitsel görüntüler, tam perforasyon bölgesi de dahil olmak üzere değerli bilgiler sağlar ve fistül ve apselerin tespit edilmesine yardımcı olur. Spontan kontrast, intravenöz kontrastın ekstravazasyonunu gösterir (14). Yaygın kullanılabilirliği nedeniyle, özofagus perforasyonundan şüphelenilen vakalarda sistematik kullanımı savunulmaktadır. Erken ve travmatik perforasyonların çoğu bu görüntüleme tekniği ile tespit edilir. Üst gastrointestinal sistem takibi, özofagus perforasyonu ile uyumlu bir ekstravazasyon bölgesi ile mediasten veya sağ hemitoraksa serbest kontrast akışı gösterebilse de, en az duyarlı ve spesifik yöntemdir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ise birçok klinik durumda BT ile karşılaştırılabilir duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir, ancak özofagus

perforasyonu şüphesinde oral madde alımı kontrendikedir. Ancak su dışındaki perfüzyonlarda düşük ozmolar hidrofilik maddeler verilebilir ve mükemmel MR görüntüleri elde edilebilir. Görüntüleme yöntemi ne olursa olsun, hasta olası acil müdahaleye hazırlanmalıdır. İnvaziv işlemlerde uygun koagülasyon parametrelerine ulaşılmalıdır. Tanısal görüntülemede, sıvı kontrast maddenin artan alımı ile organ farklılaşması daha belirgin hale gelir ve özofagusun endolüminal alandan dışlanmasına yol açar, böylece özofagus perforasyonları sadece %60'lık bir duyarlılıkla tespit edilebilir. Bu nedenle, görüntüler istenmeyen hacim yutulması (plevral efüzyon, ekstravazasyon koleksiyonu vb.) altında elde edilmelidir. Özellikle akut başlangıçlı hastalarda, erken karşılaştırmalı görüntülerin elde edilmesi, kontrast maddenin serbest akışına izin vererek tanıya yardımcı olabilir. Özofagus rüptüründen şüphelenilen vakalarda, klinik tablo atipik olabilir ve görüntüleme yöntemleri negatif olabilir, bu nedenle bireyselleştirilmiş karar verme gereklidir (16, 17).

3.3. Endoskopik Değerlendirme

Özofagus rüptürlerinin spektrumu, tıbbi tedaviye yanıt veren küçük içerikli sızıntıları olan hastalardan, endoskopik tedaviye veya drenaja yanıt verebilen lokalize sızıntıları olanlara ve ameliyat gerektiren masif kontaminasyon ve sepsis ile geniş rüptürleri olanlara kadar değişmektedir. Rüptürün teyit edildikten sonra tedavi edilmesi çok önemli olduğundan, semptomların tamamen gelişmesini beklemek yerine erken değerlendirme, zamanında tanı ve dikkatli karar verme gereklidir (18). Özofagus rüptüründen sonra endoskopik değerlendirmenin rolü, rüptür ve ilişkili yaralanmaların teşhisini etkileyen endoskopi bulgularının önemi, tedavi yönetimi üzerindeki sonuçları ve yüksek şüphe duyulan kritik hastalarda endoskopi yapılmasının önemine dikkat çekilerek açıklanmaktadır. Özofagus rüptürü vakalarında endoskopi için önerilen kılavuzlar, yayınlanmış literatürün kapsamlı bir şekilde gözden geçirilmesiyle oluşturulmuştur. Tam bir travmatik değerlendirme özofagusun doğrudan görüntülenmesini içerir. Bir delik veya sızıntının varlığını veya özofagustaki herhangi bir yaralanmayı tespit edebilmek önemlidir. Minimal invaziv endoskopik değerlendirme, özofagus rüptürünün erken tespitini kolaylaştırabilir ve sızıntılar için acil müdahaleye yol açabilir. Endoskopinin yüksek duyarlılık ve düşük başarısızlık oranı ile iyi bir tanı aracı olduğu kanıtlanmıştır. Kritik hastalarda iyatrojenik olmayan özofagus rüptürü, endoskopi sonuçları cerrahi veya konservatif yönetimi belirler (19).

3.4. Sınıflandırma Sistemleri

Özofagus rüptürü veya perforasyonu, geç tanı konulması ve yetersiz tedavi edilmesi durumunda yüksek ölüm oranına yol açabilen acil bir durumdur. Özofagus

rüptürü, tanı zamanına ve rüptürün mekanizmasına, anatomik konumuna ve nedenine göre kategorize edilebilir. Boerhaave sendromu olarak bilinen spontan rüptür vakaları daha erken teşhis edilebilir; ancak gecikmiş ve yetersiz tedavi ciddi komplikasyonlara ve mortaliteye neden olabilir. Özofagus rüptürünün sınıflandırılması ve ciddiyetinin anlaşılması, hasta vakaları için en uygun tedavinin belirlenmesinde çok önemlidir (10).

En yaygın kullanılan özofagus rüptürü sınıflandırması, başlangıçtan sonraki zamana dayanan sistemdir: erken tanı (ilk 24 saat) veya geç tanı. Boerhaave sendromu olarak bilinen özofagusun spontan rüptürü, özofagusta "staz bölgesi" olarak adlandırılan en güçlü spazm noktasında meydana gelen spesifik bir rüptür türüdür. Boerhaave sendromu tüm özofagus rüptürü vakalarının yalnızca %15'ini oluşturur, ancak teşhis edilmesi zordur ve %50-100 gibi yüksek bir ölüm oranına sahiptir. Rüptürün sonuçlarının ağır ve mortalite oranının yüksek olduğu göz önüne alındığında, mümkün olduğunca hızlı bir şekilde tanı koymak ve uygun ilk tedaviyi uygulamak özellikle önemlidir. Hızlı ve uygun tedavi uygulanmayan hastalarda servikal amfizem, plevral efüzyon veya pnömotoraks ve mediasten, plevra ve akciğerlerde çeşitli enfeksiyonlar gelişebilir. Yırtılmış bir özofagus, yırtılma zamanına ve yırtılmanın ciddiyetine göre tedavi edilebilir. Nispeten hafif ve erken tedavi uygulanan ve küçük perforasyonları olan hastalar cerrahi müdahale olmadan iyileşebilir (20). Özofagus rüptürünün sınıflandırılması ve ciddiyetinin anlaşılması, hastalar için en uygun tedavinin belirlenmesinde ve klinik çalışmaların planlanmasında çok önemlidir. Özofagus rüptüründe sınıflandırma sistemlerinin uygulanmasındaki ilgi alanlarından biri, çok fazla varlığı çok fazla tedaviyle tedavi etmeye çalışmak yerine tek bir varlığı en etkili tedaviyle doğru şekilde tedavi etmektir. Klinik uygulamada, radyoloji kliniği ile ayrıntılı iletişim genellikle komplikasyonların erken tespit edilmesini sağlayabilir ve tedavi planlarına yardımcı olabilir (21).

3.5. Boerhaave Sendromu

Şüpheli özofagus rüptürü vakalarına tanı koyarken, özellikle yakın zamanda geçirilmiş endoskopik prosedürler, IV. derece özofajit, keskin nesnelerin yutulmasını takiben mediastinit veya ağızdan hızlı ilaç alımı öyküsü bağlamında ilgili semptomların varlığını araştırmak kritik önem taşır. Tipik hasta öyküsü ve klinik özelliklerle uyumlu olarak, özellikle özofagografi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve özofagoduktoskopi bilgisayarlı tomografi özofagus rüptürünün tanımlanmasında ek tanısal testlerin planlanması büyük önem taşıyabilir (22). Tanı konulduktan sonra tipik olarak cerrahi müdahale gerekir.

Boerhaave sendromu da ayırıcı tanı olarak düşünülmelidir. Özofagus duvarı

travmatize olmuş, grade IV özofajit gelişmesine ve nihayetinde spontan özofagus rüptürüne yol açmış hastalar akılda bulundurulmalıdır (21). Boerhaave sendromu, travmatik bir olayı takiben özofagus duvarında tutarlı bir doğrudan veya dolaylı mekanik yaralanmayı temsil eder. Boerhaave sendromu ile ilişkili nedenler, özofagus duvarında küçük bir yırtılmaya neden olan ani ve aşırı bir olayla ilişkili olmaları nedeniyle yaygın olarak tanınmaktadır. Boerhaave sendromunun sıklıkla bilinen travmatik nedenleri keskin nesnelerin yutulması, aşırı fiziksel efor ve motorlu araç kazasıdır. Travmatik bir kaza öyküsü olmadığı göz önüne alındığında, özofageal gıda impaksiyonu ve başarısız endoskopik çıkarma girişimleri, bu hastanın daha sonra Boerhaave sendromu tanısı alması için daha olası bir neden gibi görünmektedir. Aslında, birçok Boerhaave sendromu vakası bilinen bir iyatrojenik olayla ilişkili olsa da, bazı hastalarda neden tespit edilememektedir. Literatürdeki bir derlemeye göre, vakaların %50'sinde Boerhaave sendromuna yol açan olaydan sonra hastalar asemptomatik bir dönem geçirmekte ve bu da ortaya çıkan patolojinin tanınmasını zorlaştırmaktadır (24).

3.6. Mackler Üçlüsü

Tipik olarak şiddetli kusma ile ilişkili yemek borusu delinmesi olan Boerhaave sendromu nadir görülen ve korkulan bir olaydır. Erken teşhis edilmezse hızla ölümcül olabilir. Vakaların %50'sinde görülen Mackler triadı, kusma, göğüs ağrısı ve subkutan amfizem, genellikle klinisyene zamanında tanı sağlar (1).

Boerhaave sendromu, önemli bir ölüm oranıyla karakterize, yaşamı tehdit eden bir durumdur. İntraözofageal basınç artarak özofagus kas tabakaları boyunca yıkıcı peristaltizme neden olur. Bu negatif basınç, gıda ve mide içeriğinin; özofagus duvarına taşarak periözofageal mediastene veya plevral boşluğa sızarak hidropnömotoraksa neden olduğu transmural bir yırtığa yol açar. Transmural yırtık tipik olarak distal özofagusun distal üçte birinde, kesici dişlerden 32-35 santimetre uzakta; Killian-Jamieson hattı olarak bilinen sol posterolateral yönde; posterior lenfatiklerin özofagus kasından ayrıldığı, mukoza-submukoza tabakasının bulunmadığı ve kasın, çıkan aortun özofagus izlenimi tarafından destabilize edilen lateral yöne kıyasla daha kalın olduğu yerde meydana gelir (11). Barrett özofagusu, kronik reflü, malignite veya radyasyon nedeniyle olsun, yapısal olarak normal bir özofagusa neden olan tüm bozukluklar onu yırtılmaya daha duyarlı hale getirir, öyle ki yırtılma ek sekelleri tetikleyebilir (24).

4. Yönetim Stratejileri

4.1. Konservatif Yönetim

Konservatif yönetim, beslenme desteği, geniş spektrumlu antibiyotikler,

gerekirse yaşa uygun ventilatör bakımı ve uzun bir nil per os (NPO) dönemini gerektirir. Hasta susuzluk belirtileri gösteriyorsa çok az miktarda, buz gibi soğuk, asidik olmayan su verilebilir. Beslenme ayrıca jejunostomi tüpü veya nazojejunal tüp aracılığıyla da verilebilir; bu tüpler doğrudan görüntüleme veya kontrast madde içeren floroskopi ile yerleştirilir. Klinik olarak kötüleşen hastalar için NPO, iyileşene kadar beslenme sağlamanın en güvenli ve en etkili yoludur. Ekstravazasyon veya sızıntıları ortaya çıkaran bir kontrast çalışması, NPO'ya devam edilmesi gerektiğini gösterir (24).

Yırtılma veya sızıntıdan sonra, özofagusun yutulan materyali yönetme yeteneği en az dört hafta sonrasına kadar geri dönmez. Yutma kabiliyeti kanıtlanana kadar, genellikle kontrast çalışmasının tekrarlanması gerekir. Oral alıma dönmeden önce sızıntıların en az dört hafta boyunca iyileştiğinden emin olmak yaygın bir önermedir, ancak bu yaklaşım tek tip değildir. Oral alım testi seçilirse, az miktarda su tüketimi ve ardından floroskopi, kaçağın yeterince kapanıp kapanmadığını belirlemeye yardımcı olabilir. Hasta asemptomatikse ve kontrast çalışması sızıntıların kapandığını gösteriyorsa, oral alıma geri dönülebilir. Diyet aşamalarında yavaş bir ilerleme tavsiye edilir ve hastalar yeniden sızıntının klinik belirtileri için yakın izleme ile hastanede kalmalıdır (25).

4.2. Cerrahi Müdahaleler

Eksplorasyon sırasında bir perforasyon tespit edilirse cerrahi her zaman endikedir. Özofagusun primer onarımı ile ilgili deneyimler, vakaların %60'ında %17 ila 43 mortalite ile bildirilmiştir (25). Bu operasyon için morbidite yüksektir çünkü özellikle perforasyon özofagusun distal üçte ikisindeyse geniş bir mediastinal diseksiyon gerektirir. Komşu trakea veya her iki yapının yaralanması yaygındır, morbiditeyi artırır ve onarım gerektirir. Perfore bir özofagusun rezeksiyonu üç klinik durumda düşünülmelidir. Gecikmiş tanı ilk durumdur. Solunum yetmezliği için yüksek ortam alveolar basıncında endoskopik olarak yönlendirilen bir tıbbi tedavi döneminden sonra perforasyon ise ikincisidir. İlaç kaynaklı erozyon, trakeoözofageal fistül veya kesin striktür oluşumundan önce doğrudan kostik yaralanma nedeniyle nonviable özofagus ise üçüncü durumdur. Birinci veya üçüncü klinik durumda, tutulan özofagusun rezeksiyonu ve mideye veya ince/kalın bağırsağa interpozisyon yapılır (26). Özofagus perforasyonunun uygun yönetimi büyük ölçüde bu bölümün başında açıklanan faktörlere bağlıdır. Semptom ve bulgular sadece özofagus yaralanmasını düşündürür. Kesin tanı ancak radyolojik veya endoskopik değerlendirme veya operatif bulgularla konur. Başarılı nonoperatif tedavi üç faktöre bağlıdır: kontaminasyonun derecesi ve süresi, altta yatan özofagus hastalığı ve konağın yanıtı. Başlangıçtaki nonoperatif tedavi, minimal sepsisin güvenilir bir şekilde yönetilebildiği ve özofagusun iyileşeceği hastaların alt

kümesinde mümkündür. Başarılı nonoperatif tedavi, bu hastalarda bir noktada operatif müdahaleyi gerektirir. Uzun vadeli başarı, bu korkunç olayı tedavi etmek için kullanılan çeşitli ajanların özellikleri hakkında klinik bilgi gerektirir (25).

5. Komplikasyonlar ve Prognoz

Kontaminasyon olarak da bilinen mediastinal enfeksiyon, özofagus rüptürü için konservatif tedaviyi takiben ilerlemiş veya ciddi vakalarda ortaya çıkabilir. Mediastinal enfeksiyon meydana gelirse, sepsis ve multiorgan yetmezliği gibi durumlar nedeniyle klinik durum kritik hale gelebilir. Mediastinal enfeksiyona ek olarak, bazı hastalarda inflamasyon veya torasik kanalın lenfatik sızıntısı nedeniyle plevral efüzyon olabilir. Plevral efüzyona bağlı nefes darlığı veya şiddetli/derin göğüs ağrısı gibi belirtiler görülebilir. Birkaç vakada pnömotoraks gibi semptomlar ortaya çıkabilir (26). Bu durum plevral ampiyeme ilerleyerek yüksek ateşe ve şok dahil sepsise neden olabilir. Hasta ciddi şekilde hastalandığında, prognoz hızla kötüleşebilir. Bu nedenle, yukarıdaki komplikasyonlarla ilişkili semptomlar ortaya çıktığında, derhal ve agresif bir şekilde tedavi edilmelidir. Bu komplikasyonların ortaya çıkması durumunda göğüs cerrahı gibi uzmanların müdahalesi gereklidir.

Özofagus rüptürünün tedavisi geciktiğinde veya çevre dokularda enfeksiyon ilerlemesine izin verildiğinde, darlık oluşumu mümkündür. Bu durumda, hastaların düzenli endoskopik değerlendirmelere tabi tutulması gerekebilir. Tedavi seçenekleri arasında bujienaj, steroid enjeksiyonu ve balon dilatasyonu gibi yöntemler yer alır. Ayrıca, özofagus rüptürü ile ilişkilendirilen ağrı, tedavi sonrası uzun süre devam edebilen bir durumdur. Bu vakalarda ağrının kaynağı, genellikle rezidüel apseler veya debridman bölgesinden kaynaklanmaz. Bunun yerine, fibrozis veya sinirlerdeki hasar nedeniyle kronikleşebilen bir ağrı söz konusu olabilir. Zamanla ağrı genellikle tedaviye gerek olmaksızın azalma gösterebilir; ancak, semptomatik tedavi uygulamak bu hastalar için gerekli olabilir (10).

5.1. Kısa Vadeli Komplikasyonlar

Kısa vadeli komplikasyonlar, mediastinit, pnömoni, ampiyem, akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) ve sepsis gibi hayatı tehdit eden tıbbi ve cerrahi sorunları içermekte olup, bu listeyle sınırlı değildir. Tedavi edilmemiş özofagus rüptürü, bazı hastalarda bu komplikasyonların gelişimine yol açabilir ve ciddi morbiditeye, hatta mortaliteye sebep olabilir. Özofagus rüptürü ile başvuran hastaların çoğu septik hale gelir ve pnömoni gelişir; bazı hastalarda ise mediastinit veya ampiyem gözlemlenir. Bu nedenle, acil ve kritik bakım ortamlarında görevli sağlık profesyonelleri, söz konusu popülasyonda komplikasyon gelişme riski nedeniyle sepsise yönelik yüksek bir şüphe indeksi taşımalıdır. Erken tanı ve uygun tedavinin hızlı bir şekilde başlatılması, tedavi edilmemiş özofagus rüptürü geçiren hastalarda sepsise bağlı

ölüm riskini önemli ölçüde azaltabilir. Özofagus rüptürüne bağlı sepsis, pnömoni, mediastinit ve ARDS'nin patofizyolojisi, bu komplikasyonların gelişimini anlamak için ele alınmaktadır. Ayrıca, tedavi edilmemiş özofagus rüptürü sonucunda bu kısa vadeli komplikasyonları geliştiren hastaların bakımında uygulanması gereken yönetim stratejileri tartışılmaktadır. Özofagus rüptürü, üst servikal özofagus, torasik giriş, orta torasik özofagus, abdominal özofagus ve özofagogastrik bileşke gibi bölgelerde meydana gelebilir. Boerhaave sendromu veya özofagus rüptürü, yüksek morbidite ve mortalite oranlarıyla ilişkilidir. Özofagografi negatif olsa da klinik şüphe devam ediyorsa, cerrahi bir müdahale gereklidir. Özofagus rüptürünün tanısının atlanması veya gecikmesi, çeşitli nedenlerle oldukça yaygın bir durumdur. Hayatı tehdit eden kısa vadeli komplikasyonların tanınması ve uygun şekilde yönetilmesi, morbidite ve mortaliteyi azaltabilir. Ayrıca, anterior servikal omurga cerrahisi sonrası servikal enfeksiyonla komplike olan özofagus rüptürü vakalarına dair sınırlı sayıda rapor bulunmaktadır (10, 15, 27).

5.2. Uzun Vadeli Sekeller

Özofagus rüptürünü takip eden uzun vadeli sekeller, bazen akut olayın kendisinden daha ciddi bir önem taşıyabilir. Geç komplikasyonlar yaygın olup, genellikle hastanın günlük yaşamını önemli ölçüde etkiler. Striktür, gastroözofageal reflü hastalığı semptomları, kronik disfaji ve azalmış diyet toleransı, bu hastaların karşılaştığı tekrarlayan sorunlardandır. Özofagus rüptürü tedavi edilmezse, ilk 24 saat içinde ölüm oranı %86'ya kadar çıkabilmektedir (28). Travmatik özofagus perforasyonunun yönetimi, hızlı tanı koyma, ardından multidisipliner tedavi uygulama ve optimal sonuç elde edilene kadar süregelen titiz takip ile sağlanır. Perforasyonun ne kadar geç fark edildiği ve tedaviye başlama süresi, kronik komplikasyonlara yol açan iki ana bağımsız faktördür (18). Birçok çalışma, rüptürün boyutu veya endoskopik tedaviye ilişkin geç komplikasyon gelişimi arasında nedensel bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Şu ana kadar, kreşendo darlıklarının yönetimi için kanıta dayalı yaklaşımlar, endoskopik dilatasyon veya insizyon temellidir. Ancak tübüler darlıklar, kalıcı endoskopik veya cerrahi tedavi gerektirebilir.

Vücudun tüm boşluklarında patolojik yabancı cisimler veya perforasyonlar, hava ile yıkanarak tespit edilebilse de, özofagus perforasyonu oldukça sıra dışıdır. İlk kez 1724 yılında tanımlanan Boerhaave sendromu, erken teşhis ve tedavi edilmediği takdirde yaşamı tehdit edici ve ölümcül olabilir; genellikle açık cerrahi müdahale gerektirir. Hastalar ilk birkaç saati atlattıktan sonra, perforasyonun etkileri genellikle ömür boyu sürecek bir etki yaratmaya devam eder. Tıbbi bakım açısından, bu durum perioperatif dönemde ve sosyal destekle ilgili yeni sorunların zamanında tespiti ve bunlara hızlı tepki verilmesini gerektiren sürekli bir talep yaratır. Endoskopik

tedavinin kalitesinin arttığı ve özofagus rüptürü sonrası kronik durumların anlaşılmasına yönelik çabaların devam ettiği bir ortamda, bu hastaların stres ve immün yönetiminin de modernize edilmesi ve iyileştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

5.3. Önleyici Tedbirler

Yeni yaşam tarzı alışkanlıkları nedeniyle, bireyler arasında eforlu özofagus rüptürü insidansı giderek artmaktadır. Erken tanı ve uygun tedavi, mortalite ve morbidite oranlarını azaltmada kritik öneme sahiptir. Ancak hastalığın sporadik doğası, risk faktörleri hakkında farkındalığın artmasını, dolayısıyla erken tanı ve tedavi için büyük bir öneme sahip kılmaktadır. Uygun tedavi ve destek sağlanmasına rağmen, bireylerin %20-30'u ölümcül sonuçlar yaşamaktadır. Özellikle, hasta yakınlarının ve/veya egzersiz partnerlerinin proaktif rolü, yüksek riskli bireyleri korumak adına önemli bir önlem teşkil edebilir. Cerrahi müdahale gerektirmeyen ilk vaka olarak, düzenli spor alışkanlığına sahip iki hastada erken tanı konulmuş ve daha ileri cerrahi tedaviye gerek duyulmamıştır. Bu bağlamda, kaslı bireyler veya sık fiziksel efor gerektiren hasta grupları arasında sendrom ve riskli yaşam tarzı alışkanlıkları hakkında farkındalığın artırılması, hastalığın erken teşhisine ve ciddi sonuçların önlenmesine katkıda bulunabilir. Ayrıca, cerrahi protokoller dâhil farkındalık seviyesinin artırılması, bu hastalığın önlenmesinde etkili olabilir.

Özofagus rüptürü, genel cerrahlar için daha nadir karşılaşılan bir durum olduğundan, mediastinit ve/veya plevral ampiyem gibi komplikasyonların tanı ve tedavisinde izlenmesi gereken önlemleri içeren protokoller, cerrahlar için yol gösterici olabilir. Özofagus stenti olan hastalarda endoskopik girişimlerde atılması gereken adımların bilinmesi, olası komplikasyonların önlenmesine yardımcı olabilir (28). Aşırı spor katılımı ve sağlıksız gıda tüketimi gibi çağdaş yaşam tarzı eğilimleri, bireylerde heave sendromunun gelişmesine yol açabilecek potansiyel risk faktörleridir. Yorucu spor aktiviteleri yerine, karın içi basıncını artıran kas antrenmanları gibi bireysel çabalar ve sağlıksız beslenme alışkanlıkları, örneğin yüksek yağlı diyetler ve gazlı içecekler tüketimi önerilmektedir. Bu iki faktörün birleşimi, sinerjik bir etki yaratarak eforlu rüptürle sonuçlanabilir. Takım arkadaşlarını bağırarak desteklemek için yapılan fiziksel efor ve özofagus basıncındaki artış, Boerhaave Sendromu'nun gelişimine zemin hazırlayan bir diğer etkendir. Uzun süreli veya kontrolsüz gastroözofageal reflü hastalığı ve/veya akalazya hastalarında kullanılan ilaçlar, özofagus fonksiyonu üzerinde yan etkiler yaratabilir ve bu durum, nüksün önlenmesinde önemli bir faktör olarak göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, sağlıklı ve yumuşak bir diyetin nüksün önlenmesinde faydalı olabileceği önerilmektedir. Birinci basamak hekimleri ve acil servisler, yüksek riskli hastalarda egzersiz savunuculuğunu göz önünde bulundurmalı, aileleri

yoga gibi aktivitelerin potansiyel riskleri konusunda bilgilendirmeli ve disfajiden muzdarip hastalara uygun rehberlik sağlamalıdır. Özofagus rüptürü riski taşıyan kişilerin izlenmesi önerilmektedir. İnsanlar bu patolojinin semptomlarını tanıdığında, hızlı ve erken teşhis olasılığı artar ve bu da en etkili tedavi şansını artırır (10, 29, 30).

5.4. Önleme Stratejileri

Özofagus Rüptürünün Önlenmesi

Eforlu özofagus rüptürü (EER) veya Boerhaave sendromu (BES), nadiren görülen ancak yüksek mortalite ile ilişkili acil bir durumdur. Bazı vakalarda, spontan özofagus rüptürü olasılığını artıran altta yatan faktörler mevcuttur. Bu nedenle, özofagus rüptürünün önlenmesine yönelik stratejilerin tartışılması büyük önem taşımaktadır. Özofagusta dinlenmeyi teşvik eden durumların ve ilaçların yanı sıra, eşlik eden özofagus hastalıklarının tespiti ve yönetimi, EER'nin önlenmesinde önemli bir rol oynayabilir (9). Kronik gastroözofageal reflü hastalığı (GÖRH), özofageal yüksek basıncın bir nedeni olarak patolojik bir kanıt sunar. Omeprazol, lansoprazol ve esomeprazol gibi proton pompası inhibitörleri (PPI'lar), EER gelişme riskini azaltmaya yardımcı olabilecek yaygın ilaçlardır.

Önleme için Pratik Öneriler

Bu stratejiler, eforlu özofagus rüptürü (EER) ile ilişkili hastalıkların tarama ve sürveyansını içermektedir. Özofagus semptomları, ilaç geçmişleri ve EER ile potansiyel ilişkili ilaçların kullanımı düzenli olarak denetlenmelidir. İkincil özofagus hastalıklarının ve potansiyel olarak EER'nin önlenmesine yönelik diğer eylemler arasında diyet değişiklikleri, aşırı alkol tüketiminden kaçınılması ve genel diyet kontrolü yer almaktadır. Özofagus ve intraluminal basıncı artırabilen özofajiti önlemek amacıyla, gastroözofageal reflü hastalığı (GÖRH) olan hastalarda hiatal herni varlığı değerlendirilmeli ve buna uygun yaşam tarzı değişiklikleri önerilmelidir. Ayrıca, özofagus mukozasını tahriş edebilecek ilaçların yönetimi, özellikle özofajit öyküsü bulunan bireylerde, EER'nin öncüsü olabileceğinden, bu ilaçlar hastalarla detaylı bir şekilde tartışılmalıdır (28). Mümkünse, bu tür ilaçlar reçeteden çıkarılmalıdır. Aşırı alkol tüketimi ile birlikte anoreksiya nervoza davranışlarını (örneğin, 'hap özofajiti') kontrol altına almak için adımlar atılmalıdır. Ayrıca, alt yemek borusuna ulaşabilen ve tahriş edici etkisi olabilecek maddelerin tüketimi engellenmelidir.

Sağlık çalışanları, hastalara veya hastanın ebeveynlerine bilgi ve eğitim sağlamalıdır. Ek gıda takviyesi alan hastalar, bir diyetisyenle yönlendirilmelidir. Yeme bozukluğu olan bireylerin ilgili sağlık personeline yönlendirilmesi için hasta,

pratisyen hekim veya diğer bakım sağlayıcılar tarafından kolaylık sağlanmalıdır. Özofagus rüptürü riski taşıyan hastalarda, perkütan endoskopik gastrostomi (PEG) sonrası nazogastrik tüp takılması ile ilgili birkaç ilk rapor bulunmaktadır. Bu vakalarda, işlem sırasındaki yırtılmalar genellikle yatakta tehdit edici striktürlere yol açabilir; direnç veya yanlış yerleştirme durumunda özofagus endoskopisi sırasında yırtılma riski ortaya çıkabilir. Dirençle karşılaşıldığında, nazogastrik tüp çıkarılmalı veya uygun şekilde yerleştirilmiş bir nazogastrik kateter takılmalıdır. Ayrıca, güçten düşmüş hastalar ve bilinci açık hastalarda PEG işlemi, deneyimli bir uzman tarafından gerçekleştirilmelidir. Bu tür hastalar, üçüncü basamak sağlık tesislerine sevk edilmelidir. Kardiyak olmayan göğüs ağrısı olan hastalarda, objektif iskemik bulgular olmasa bile ikincil korunma stratejilerinin uygulanması gerekmektedir. Birinci basamak hekimleri ve uzmanlara yönelik eğitim programları, kardiyak olmayan göğüs ağrısı olan hastaların çok seçilmiş minimal vakalar dışında zamanında müdahale edilmesi gerektiğini vurgulamalıdır. Göğüs ağrısının tanımlanabilir nedenlerinden biri en azından dışlanmalıdır (2).

6. Ortaya Çıkan Eğilimler, Yenilikçi Tedavi Yöntemleri ve Araştırma Yönleri

Girişimsel endoskopi, göğüs cerrahisi ve kritik bakım alanlarındaki ilerlemeler, özofagus cerrahisi ve patolojisi alanındaki gelişmeleri hızlandırmıştır. Endoskopik dikiş, anterior fundoplikasyon ile kardiyomiyotomi, dev paraözofageal herniye torakoskopik yaklaşım ve akalazya ile varyantları için peroral özofageal miyotomi gibi teknikler dünya çapında yaygınlaşmıştır. Ayrıca, erken evre kanserler için endoskopik rezeksiyon uygulamaları da önemli ölçüde genişlemiştir. Diyet kontrollü rekonstrüktif teknikler, özellikle düşük hacimli merkezlerde özofajektomiyi daha az morbid bir cerrahi işlem haline getirmiştir. Stentler, endoskopik dikişler, endoskopik klipsler, dikiş cihazları ve her bir modalitenin sınırlamalarını aşma yöntemleri, perfore divertikül, özofajektomi veya gastrektomi sonrası sızıntılar, kostik yaralanmalar sonucu gelişen darlıklar, gıda impaksiyonu ve diğer yaşamı tehdit eden durumların tedavisinde önemli gelişmeler sağlamıştır. Konjenital özofagus bozuklukları alanında, özofagus gövdesi miyotomisi ve fundoplasti, endoskopik teknikler ve sınırlı özofagus rezeksiyonu, bazı özofagus atrezisi vakaları için etkin tedavi seçenekleri sunmaktadır. Özellikle basit bifurkasyonlu gastro-sağ atriyal şantın, uzun aralıklı özofagus atrezisi olan bebeklerde güvenli geç onarım için yeterli uzun vadeli rahatlama sağladığı tespit edilmiştir (29, 30).

Son yıllarda, özofagus hastalıklarının tedavisinde yeni bir yaklaşımlar olarak irigasyon, hemostaz, drenaj, özofageal izleme ve özofagus lümenindeki materyallerin çıkarılması için kanallara sahip kapalı döngü endoskopik sistemler önerilmiştir. Bu sistemler, özel bir skop üstü klips yerleştirerek sindirim tüpünün

ortasında tutulmasını sağlamak için merkezleme balonları kullanmayı hedeflemektedir. Özellikle, özofagusun ciddi şekilde hasar gördüğü durumlarda açık yapılar ve insuflasyon riski nedeniyle bu tür operasyonlar oldukça zor ve tehlikeli olabilir. Bununla birlikte, gastrointestinal sistem boyunca özofagusun iç yüzeyine tam erişim sağlayan ve duvarından hücresel düzeyde detaylar elde etmeye olanak tanıyan manyetik tabanlı bir endoskopik sistem geliştirilmiştir (31). Önerilen manyetik tabanlı yumuşak robot endoskopi sistemi, doktorların endoskopik aletleri kolaylıkla kontrol etmelerini sağlar. Bu teknolojiyi gerçekleştirebilmek için endoskopik aletlerin duvarı, bir grup aktüatörlü sarmal manyetik mikrorobot ile donatılmıştır. Her mikrorobot, hareketten sorumlu bir sarmal kuyruk ve dikey hareketi tutan manyetik bir kafa içerir. Bu yapı, tahrik ve yönlendirilebilir sarmal arasındaki mekanik bağlantı ile hareket eder ve mikrorobotların biyolojik olarak parçalanabilirliği üzerine yapılacak araştırmalar, bu teknolojinin geleceğini şekillendirebilir (30).

Referanslar:

1. Bury J, Fratczak A, Nielson JA. Atypical Presentation of Boerhaave Syndrome With Hypoxia and Unresponsiveness. Cureus. 2022 Aug 10;14(8):e27848. Doi: 10.7759/cureus.27848. PMID: 36110495; PMCID: PMC9462601.
2. Axtell, A. L. et al. Management and outcomes of esophageal perforation. Diseases of the Esophagus, [s. L.], v. 35, n. 1, p. 1–8, 2022. DOI 10.1093/dote/doab039. Disponível em: Https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=1a1b0f34-6488-343b-8d9d-9f9e2bc55b35. Acesso em: 17 mar. 2025.
3. Ko, S. B., Park, J. B., Song, K. J., Lee, D. H., Kim, S. W., Kim, Y. Y., Jeon, T. S., & Cho, Y. J. (2019). Esophageal Perforation after Anterior Cervical Spine Surgery. Asian spine journal, 13(6), 976–983. Https://doi.org/10.31616/asj.2018.0316.
4. Chen, Y.-H.; Lin, P.-C.; Chen, Y.-L.; Yiang, G.-T.;Wu, M.-Y. Point-of-Care Ultrasonography Helped to Rapidly Detect Pneumomediastinum in a Vomiting Female. Medicina 2023, 59, 394. Https://doi.org/10.3390/ medicina59020394.
5. Rahman A, Alqaisi S, Downing C (August 21, 2021) Unusual Presentation of COVID Pneumonia as Esophageal Rupture Ended With Successful Management. Cureus 13(8): E17348. DOI 10.7759/cureus.17348.
6. Tipton, K. N., & Schroder, D. (2024). A Critical Combination of Esophageal Rupture and Upside-down Stomach: A Case Report. Clinical practice and cases in emergency medicine, 8(2), 95–98. Https://doi.org/10.5811/cpcem.20907.
7. Worrell, S. G., & Okusanya, O. T. (2024). Management of Esophageal Disasters, An Issue of Thoracic Surgery Clinics: Management of Esophageal Disasters, An Issue of Thoracic Surgery Clinics, E-Book. Elsevier Health Sciences.
8. Ioannidis, C.A. (2023). Epidemiology of Soft-Tissue Injuries of the Head and Neck. In: Soft Tissue Injuries of the Head and Neck. Springer, Cham. Https://doi.org/10.1007/978-3-031-14915-3_2.
9. Shaheem S, Panikkaveettil H (February 27, 2024) Aetiology, Clinical Manifestations, Diagnosis, and Treatment of Oesophageal Perforation: A Review. Cureus 16(2): E55041. DOI 10.7759/cureus.55041.
10. Khaitan, P.G., Famiglietti, A. & Watson, T.J. The Etiology, Diagnosis, and Management of Esophageal Perforation. J Gastrointest Surg 26, 2606–2615 (2022). Https://doi.org/10.1007/s11605-022-05454-2.
11. Rigger, Wytch, Mai, Raymond, Maddux, P. Tim, Cavalieri, Stuart, Calkins, Joe, Esophageal Rupture Presenting with ST Segment Elevation and Junctional Rhythm Mimicking Acute Myocardial Infarction, Case Reports in Critical Care, 2021, 8843477, 4 pages, 2021. Https://doi.org/10.1155/2021/8843477.

12. Kortli, S., Andrianjafy, H. Mediastinitis and septic shock complicating spontaneous esophageal rupture “Boerhaave’s syndrome”: A case report. Int J Emerg Med 17, 62 (2024). Https://doi.org/10.1186/s12245-024-00642-0.

13. Jesse M. Pines, Mark S. Zocchi, Tamara S. Ritsema, John Bedolla, & Arvind Venkat. (2021). Emergency Physician and Advanced Practice Provider Diagnostic Testing and Admission Decisions in Chest Pain and Abdominal Pain. ACADEMIC EMERGENCY MEDICINE, 28(Vol. 28, No. 1), 36-45. https://doi.org/10.1111/acem.14161

14. Waweru, Peter, Mwaniki, David, Conservative Management of an Iatrogenic Esophageal Tear in Kenya, Case Reports in Surgery, 2015, 102540, 3 pages, 2015. Https://doi.org/10.1155/2015/102540.

15. DeVivo, A., Sheng, A. Y., Koyfman, A., & Long, B. (2022). High risk and low prevalence diseases: esophageal perforation. The American Journal of Emergency Medicine, 53, 29-36. sciencedirect.com

16. Hilendarov, A., Georgiev, A., & Cherenkov, L. (2023). Multidetector Computed Tomography in Cases with Chest Trauma. British Journal of Healthcare and Medical Research, Vol—10(2). 242-253.

17. Amonpon Kanlerd, Prasit Mahawongkajit, Chompoonut Achavanuntakul, Piyapong Boonyasatid, Karikarn Auksornchart, Successful management of 72-h delay-detected blunt esophageal injury with trans-gastric primary repair; a case report and literature review,Trauma Case Reports,Volume 43,2023,100755,ISSN 2352-6440,https://doi.org/10.1016/j.tcr.2023.100755.

18. Otsuka, K., Murakami, M., Ariyoshi, T., Yamashita, T., Goto, S., Watanabe, M., & Aoki, T. (2017). Endoscopic clipping of spontaneous esophageal rupture: Case reports of three patients. ncbi.nlm.nih.gov

19. Eroglu A, Aydin Y, Ulas AB. Minimally invasive and endoscopic approach to esophageal perforation. Eurasian J Med 2022;54(1):101-106.

20. Ariza-Traslaviña, J., Caballero-Otálora, N., Andrés Polanía-Sandoval, C., J. Perez-Rivera, C., J. Tellez, L., & Mosquera, M. (2023). Two-staged surgical management for complicated Boerhaave syndrome with esophagectomy and deferred gastroplasty: A case report. ncbi.nlm.nih.gov

21. Anand R, Puckett Y, Ronaghan C A (April 10, 2022) Above and Below the Diaphragm: A Previously Undescribed Case of Recurrent Boerhaave Syndrome Diagnosed With Computerized Tomography Esophagram. Cureus 14(4): E24015. DOI 10.7759/cureus.24015.

22. Mahant S S, Lanjewar A (February 29, 2024) A Case Report of Conservatively Managed Boerhaave Syndrome. Cureus 16(2): E55225. DOI 10.7759/cureus.55225.

23. Kulinna-Cosentini, C., Hodge, J. C., & Ba-Ssalamah, A. (2024). The role of radiology in diagnosing gastrointestinal tract perforation. Best Practice & Research Clinical Gastroenterology, 101928. meduniwien.ac.at

24. Dunst, C.M., Mansour, T. (2023). Management of Esophageal Perforation. In: Nguyen, N.T., et al. The AFS Textbook of Foregut Disease. Springer, Cham. Https://doi.org/10.1007/978-3-031-19671-3_40.

25. Wılkınson John M., Codıpılly Don Chamıl, Wılfahrt Robert P., Dysphagia: Evaluation and Collaborative Management, Am Fam Physician. 2021;103(2):97-106.

26. Han, D., Huang, Z., Xiang, J., Li, H., & Hang, J. (2018). The Role of Operation in the Treatment of Boerhaave's Syndrome. ncbi.nlm.nih.gov

27. Shahriarirad, R., Karoobi, M., Shekouhi, R. et al. Esophageal perforation etiology, outcome, and the role of surgical management – an 18-year experience of surgical cases in a referral center. BMC Surg 23, 177 (2023). Https://doi.org/10.1186/s12893-023-02080-w.

28. Zeyara, A., Jeremiasen, M., Åkesson, O. et al. Third time recurrent Boerhaave's syndrome: A case report. J Med Case Reports 15, 223 (2021). Https://doi.org/10.1186/s13256-021-02779-5.

29. Pan, Jiajian MMa,b; Ge, Yong MMa,b; Feng, Tianci MMa,b; Zheng, Chengwen MMa,b; Zhang, Xueqiu MMa,b; Feng, Shoujie PhDa,b; Sun, Teng MDa,b; Zhao, Feng MDc,*; Sha, Zhengbu MDc,*; Zhang, Hao MD, PhDa,b,*. Outcome of treatment modalities for spontaneous esophageal rupture: A meta-analysis and case series. International Journal of Surgery 111(1):p 1135-1143, January 2025. | DOI: 10.1097/JS9.0000000000001853.

30. Veziant, Julie MD, PhD; Boudis, Fabio Msc; Lenne, Xavier Msc; Bruandet, Amelie MD, PhD; Eveno, Clarisse MD, PhD; Nuytens, Frederiek MD; Piessen, Guillaume MD, PhD. Outcomes Associated With Esophageal Perforation Management: Results From a French Nationwide Population-based Cohort Study. Annals of Surgery 278(5):p 709-716, November 2023. | DOI: 10.1097/SLA.0000000000006048.

31. Margaris, I., Triantafyllou, T., Sidiropoulos, T. A., Sideris, G., Theodorou, D., Arkadopoulos, N., & Michalopoulos, N. V. (2024). Efficacy of esophageal stents as a primary therapeutic option in spontaneous esophageal perforations: A systematic review and meta-analysis of observational studies. Annals of gastroenterology, 37(2), 156–171. Https://doi.org/10.20524/aog.2024.0857.



Travmatik Aort Yaralanmalarına Güncel Yaklaşım

Osman Yaşar Işıklı[1]

[1]Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi, Orcid: 0000-0002-8130-8386

Giriş

Aort travmaları ölüm nedeni olarak kafa travmalarında dan sonra ikinci sıradadır travma tik aort yaralanmalarında mortalite ve morbidite ilk 24 saat %30 dur. Erken tanı konulamaz ise potansiyel olarak felaketle sonuçlanabilen travmatik acil durumların en önde gelenidir. Travmatik aort yaralanmaları genellikle penetran göğüs yaralanmaları, deselerasyon (yavaşlama) yaralanmaları olan motorlu araba kazaları, yüksekten düşme veya künt göğüs travmasına bağlı olarak sıflandırılır. Patoloji aort morarmasından aort yırtılması olarak da bilinen tam aort transeksiyonuna kadar değişir. Travmatik aort yaralanmaları başlangıçta önemli klinik semptomlara yol açmayabilecek sınırlı bir yırtılma veya psödoanevrizma olarak ortaya çıkabilir. Ancak, bu durum geçicidir, çünkü psödoanevrizma yırtılmaya ilerler ve hızlı bir şekilde kan kaybına ve nihayetinde ölüme yol açar. Aort yararlanmalarına özgü spesifik klinik bulgu yoktur. Hipotansiyon, kanama ve mental durum değişiklikleri dir.

Künt travmatik aort yaralanması olan hastalar, klinik sonuçlara göre 3 ana başlıkta değerlendirme ve şiddet seviye skalası sergilemektedir. Hastaların %80 ila %85'i olay yerinde yaşam mücadelesini kaybetmektedir. %2 ila %5 i canlı fakat hemodinamik olarak dengeli değildir; ölüm oranları %90 ila %98 arasında değişmektedir. Kalan hastalar, yaklaşık %15 ila %20, hemodinamik stabilite ile sunulmaktadır. Travmatik aort yaralanması tanısı genellikle yaralanmadan sonraki 4 ila 18 saat içinde konulmaktadır.(1),(2) Endovaskülr gelişmelere rağmen, künt aort yaralanması olan hastaların önemli bir kısmı hastanede yüksek ölüm oranlarıyla karşı karşıyadır; 24 saatlik ölüm oranı %32 ila %50'dir. Ancak, bu hastaların çoğu politravma geçirdiğinden, birçok ölüm doğrudan aort yaralanmasına ilişkilendirilmemelidir.(3),(4)

Travmatik aort yaralanmaları ateşli silah yaralanmaları ve bıçaklanmalar gibi delici- kesici penetran travmalar sonucu da meydana gelebilir; bu yaralanma durumlarında abdominal aortaya zarar verme olasılığı her zaman çok daha yüksektir. Penetran travmatik aort yaralanmasından kaynaklanan sağkalım oranları künt kuvvet yaralanmasından kaynaklananlara göre biraz daha iyimser olsa da, genel ölüm oranı hala yaklaşık %80'dir.

Şüpheli yaklaşım, hızlı tanı ve acil tedavi, travmatik aort yaralanmaları olan hastaların hayatta kalmasını belirler. Yaralanma şekli ve şiddeti, klinik stabilite ve ilişkili travmatik yaralanmalar, aort onarımının zamanlamasını ve yöntemini etkiler. Bu yaralanmaların tedavisi, son 20 yılda endovasküler tedavilerin ortaya çıkmasıyla önemli ölçüde değişti. Endovasküler stent greftleri, açık cerrahi tedaviye kıyasla daha az komplikasyon ve iyileştirilmiş morbidite ve sağkalım profilleri ile tedavinin temelini oluşturur.(5)

Etiyoloji

Künt kuvvet travması daha yaygındır. Bu, motorlu taşıt kazaları veya büyük yüksekliklerden düşme gibi hızlı yavaşlama mekanizmalarını içerir. Aort travması ayrıca bıçak yaralanması ve ateşli silah yaralanması gibi penetran travmalardan da kaynaklanabilir

Künt Travma

Torasik aort yaralanmalarının ilk nedenidir. Travmatik torasik aort rüptürü genellikle torasik boşluk içinde kalbin ve aortun ani ve hızlı bir şekilde yavaşlamasıyla ilişkilidir. Anatomik olarak kalp ve büyük damarlar torasik boşluk içinde hareketlidir ve inen aortun aksine göğüs duvarına sabitlenmemiştir. Aort isthmus, aortun hareketli ve sabit kısımlarının kesiştiği noktada sol subklavyen arterin kökeninin hemen distalinde yer alır. Bu anatomi, yavaşlama mekanizması sırasında kayma stresi odağı oluşturarak duvarda çeşitli derecelerde bozulmaya neden olur. Ani bir yavaşlama sırasında aortta oluşan yaralanma genellikle isthmus olarak da bilinen aort arkının terminal bölümünün yakınında başlar. Hafif bir kopma intimal yırtılmaya neden olabilirken, daha şiddetli mekanizmalar tam aort duvarı yırtılmasına neden olabilir. Travmatik aort yaralanmalarından kurtulan hastalar intima ve mediada eksik veya çevresel olmayan lezyonlar alır; tunika adventisya ve mediastinal plevra serbest yırtılmayı ve ölümü önleyebilir.

Aort yaralanmalarında künt travmalar genellikle yüksek enerjili darbelerin sonucudur. Yaklaşık %81'i motorlu taşıt kazalarını takip eder, ancak motosiklet ve uçak kazaları, otomobil ile yaya çarpışmaları, 3 metre veya daha yüksekten ciddi düşmeler ve ezilme yaralanmaları da travmatik aort yaralanmasına neden olabilir. (6),(7),(8)

Tarihsel olarak, travmatik aort yaralanmalarının öncelikle şiddetli önden veya "önden" araç kazalarıyla ilişkili olduğu düşünülüyordu. Ancak, motorlu araç kazasından sonra yakın zamanda yapılan hastane yatış verileri, yan darbeli çarpışmaların önemli bir aort yaralanması riski taşıdığını göstermektedir. Aort yaralanması ve yırtılmasıyla güçlü bir şekilde ilişkili olan çarpışma faktörleri arasında, saatte 20 mil veya daha fazla araç hızı değişikliği, hastanın otomobilin yan tarafına doğrudan çarpması ve araç duvarının yolcu bölmesine 15 inç veya daha fazla girmesi yer almaktadır. (9) Şaşırtıcı bir şekilde, emniyet kemerleri ve hava yastıkları gibi güvenlik kısıtlamalarının kullanımı ile travmatik aort yaralanması insidansı arasında bir korelasyon bulunamamıştır. (10),(11)

Penetran Travma

Doğrudan aort delinmesi veya yırtılması olarak tanımlanır. Bu yaralanmalar genel olarak silah bomba gibi yüksek hızlı mekanizmalar ve genellikle bıçaklar,

baltalar ve cam gibi keskin nesnelerle ilişkili düşük hızlı mekanizmalar olarak ikiye ayrılabilir.

Abdominal aortun travmatik yaralanması en sık penetran travmadan kaynaklanır; Travmatik abdominal aort yaralanmalarında en sık etkilenen segmentler infrarenal (%67), suprarenal (%33) ve torasik aort yaralanmasından kaynaklanan uzantıdır (%25). Künt abdominal aort yaralanmaları tüm künt travmatik aort yaralanmalarının %1'inden azını oluşturur. Abdominal aortun vertebral kolona karşı göreceli fiksasyonu, onu bitişik vertebral gövde kırıklarından kaynaklanan yaralanmaya yatkın hale getirir. (12)

Epidemiyoloji

Künt kuvvet travması olan hastalarda ikinci en yaygın ölüm nedenidir (en yaygın olanı kafa travmasıdır). Aort yaralanması olanların %80'inden fazlası olay yerinde ölür. Motorlu taşıt çarpışmalarından sonraki tüm ölümlerin %15'e kadarı torasik aort yaralanmasından kaynaklanır.

Bir çalışma, travmatik aort yaralanmalarının yaklaşık %70'inin erkeklerde meydana geldiğini, hastaların %67'sinin ise aşırı kilolu veya obez olduğunu bildirmiştir. (13)

Patofizyoloji

Sabit aort kökü dışında, yükselen aort arkı nispeten hareketlidir. Aort isthmusu, aortun bu hareketli bölümünün arka göğüs duvarına bitişik sabit inen torasik aortla birleştiği yerdir. Bu bağlantı noktası, fetal duktus arteriosus'un bir kalıntısı olan ligamentum arteriosum tarafından sabitlenir ve bu bağlantı, ani yavaşlama sırasında kesme kuvvetlerini artırır . Araştırmalar, isthmusun stres altında azalan çekme mukavemeti gösterdiğini ve aortun bu bölümünü travmatik yaralanmaya karşı özellikle savunmasız hale getirdiğini göstermektedir.

Travmatik aort yaralanmasının önerilen bir diğer mekanizması, ani bir darbenin intraaort basıncında eş zamanlı bir artışa ve yüksek basınç dalgası oluşumuna yol açarak kemerde önemli bir zorlanmaya ve potansiyel yırtılmaya neden olduğu su çekici "water-hammer" etkisidir. Ek olarak, kemik sıkışması "osseous pinch" hipotezi, aortun göğüs duvarı ve vertebral kolonun kemik yapıları arasında sıkışabileceğini ve bunun yırtılmaya neden olabileceğini öne sürer. Ancak, çoğu yaralanma muhtemelen bu mekanizmaların bir kombinasyonundan kaynaklanır ve travmaya neden olmak için birlikte hareket eder.

Başlangıçta travmatik aort yaralanmasından sağ kurtulan hastalar, aort adventisyası ve çevresindeki mediastinal yapılar tarafından aort yırtılmasından ve felaketle sonuçlanan kanamadan geçici olarak korunurlar; bu, travmatik olmayan diseksiyon patolojisine benzer. Ancak, hastanede yatış sırasında gecikmiş adventitial yırtılma meydana gelebilir ve dikkatli olunması gerekir. Aort yırtılmasının zaman

süreci iki fazlıdır ancak tahmin edilemez. Aort intima ve media, travmatik bir yaralanmanın hemen ardından yırtılır. Ancak, genellikle hızlı klinik gerilemeye yol açan en dıştaki adventitial tabakanın bozulmasıdır. Çalışmalar, intima-medianın bozulması ile adventitial yırtılma arasındaki zaman aralığının saniyelerden yıllara kadar değişebileceğini ortaya koymuştur.

Hikâye

Aort yaralanmasına özgü klinik bulgular yoktur. Ancak hipotansiyon, travmanın dışsal kanıtı ve değişmiş mental durum yaygındır.

Belirtileri arasında şunlar yer alabilir:

- Göğüs ağrısı: Genellikle retro-sternal veya intra-skapular ağrı
- Nefes almada veya yutmada zorluk
- Mediastinal hematomun basısına bağlı olarak disfaji, stridor veya ses kısıklığı görülebilir.

Semptomların aort hasarını güvenilir bir şekilde öngöremeyebileceğini unutmayın.

Fiziksel Muayene

- Genellikle, aort yaralanması olan hastalarda travmatik aort yaralanmasının klinik belirtileri görülmez.
- Direksiyon izleri veya emniyet kemeri işaretleri mevcut olabilir.
- Her iki koldaki kan basınçları arasında bir tutarsızlık olabilir. Üst ekstremite hipertansiyonu
- Femoral nabızlar azalabilir veya olmayabilir
- Psödo-koarktasyon: Üst ekstremitelerde kan basıncının artması ve alt ekstremitelerde kan basıncının düşmesi
- Daha önce mevcut olmayan yeni bir kalp üfürümü

Değerlendirme

Son 20 yılda görüntüleme yöntemlerindeki gelişmeler sayesinde Desendan Torasik Aort (DSA) patolojilerinin tespiti önemli ölçüde iyileşmiştir. Şu anda, üç boyutlu rekonstrüksiyon yeteneğine sahip çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi (BT) taraması, aort hastalıkları olan hastaların değerlendirilmesinde altın standart; olarak kabul edilmektedir. (Resim 1),(Resim 2) .Eski nesil BT taramaları düşük kaliteli görüntüler sağlıyordu; muayeneler yalnızca tekdedektörlü bir tarayıcı kullanılarak gerçekleştiriliyordu . 64 dedektörlü çok dedektörlü spiral BT, milenyumun ilk on yılında tanıtıldı ve BT tarayıcılarının giderek daha karmaşık hale

gelmesiyle görüntüle <1 mm dilim kalınlığında elde ediliyor . Buna ek olarak, gantry dönüş süresi 1 saniyeden 0,4 saniyeye önemli ölçüde düştü ve bu da muayene süresinde ve hareket eserlerinde muazzam bir azalmaya yol açtı . Günümüzde, tüm aortun yüksek çözünürlüklü görüntülenmesi tek bir nefes tutmayla elde edilebiliyor . BT, çoğu hastanede kolayca bulunabilmesi ve aort anatomisinin hızlı değerlendirilmesine yardımcı olması nedeniyle torasik aort acil durumlarının teşhisinin temel taşı haline gelmiştir . Çok düzlemli yeniden şekillendirme ile edinim sonrası görüntü işleme, sagital, koronal ve eğik görüntülerin yanı sıra uygun onarımı belirlemek için kullanılabilen üç boyutlu işlemeler üretebilir . Genellikle bir tanının doğrulanması, aortun farklı görünümlerine ve hem kontrastsız hem de kontrastlı dilimlere bağlıdır. BT anjiyografisi ayrıca dal damarlarındaki oklüzif hastalığı, diseksiyonları ve mural trombüsü görüntüler . (Resim 3) Merkez hattı rekonstrüksiyonlarına sahip özel yazılım kullanmak, prosedür planlamasına yardımcı olur .(5)

Göğüs Radyografisi

Göğüs radyografisi, kolaylığı ve ulaşılabilirliği nedeniyle travma hastaları için sıklıkla ilk görüntüleme yöntemidir. Göğüs radyografisinin aort yaralanması için duyarlılığı yaklaşık %40'tır .

Aort yaralanmasını düşündüren göğüs radyografisi bulguları şunlardır:

- 8 cm'den büyük mediastinal genişleme
- Aort topuzunun normal gölgesinin kaybı
- Sol apikal plevra sıvı veya kanla kaplı
- Sol plevral efüzyon
- Trakea veya özofagusun sağa doğru deviasyonu veya yer değiştirmesi.

Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi

Bilgisayarlı tomografi anjiyografisi (BTA), künt torasik aort yaralanmasını değerlendirirken seçilen tanı görüntüleme yöntemi olarak geleneksel anjiyografi ve transözofageal ekokardiyografinin (TEE) yerini almıştır. BTA, aort yaralanmalarını tespit etmek için %86 ila %100 duyarlılığa ve %40 ila %100 özgüllüğe sahiptir. Çoğu uzman, negatif bir BTA'nın anjiyografi ihtiyacını önleyebileceği konusunda hemfikirdir. Bu nedenle, yüksek hızlı kazalardan sonra hastalara aort yaralanmasını dışlamak için BTA önerilir.

Travmatik aort yaralanmasını gösteren CTA bulguları şunlardır:

- Psödoanevrizma oluşumu
- İntimal flep

- İntimal flep veya pıhtıya bağlı lümen dolum defektleri
- Periaortik hematom oluşumu
- Anormal aort konturu
- Kontrast maddenin ekstravazasyonu; enjekte edilen kontrast maddenin aktif ekstravazasyonu aktif hemorajiyi düşündürür ve acil torakotomi gerektirir.

Anjiyografi

Anjiyografi, aortografi olarak da bilinir, CTA kontrendike olduğunda, mevcut olmadığında veya diğer görüntüleme yöntemleriyle kesin olmayan bulgulara rağmen aort yaralanmasından yüksek şüphelenildiğinde şüpheli aort travması vakalarında endike olabilir. Anjiyografi, diğer görüntüleme çalışmaları aort yaralanmasını önerdiğinde ancak kesin olmadığında doğrulayıcı bir test olarak da kullanılabilir.

Travmatik aort yaralanmasını gösteren anjiyografik anormallikler şunları içerir, ancak bunlarla sınırlı değildir:

- Diseksiyon, genellikle aort içerisinde intimal flep veya çift lümen şeklinde görülür.
- Aort duvarının fokal bir çıkıntısı olarak görülen psödoanevrizma.
- Aktif ekstravazasyon veya aorttan kontrast boya sızmasının doğrudan görülmesi, aktif hemorajiyi gösterir.

Transözofageal Ekokardiyografi

Transözofageal ekokardiyografi (TEE) yatak başında hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilir.

Diğer Görüntüleme Yöntemleri

Travmatik aort yaralanmasından şüphelenilen özel vakalarda intravasküler ultrasonografi ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kullanılabilir ancak göğüs radyografisi veya BT'den daha az sıklıkla kullanılır.

Aort Yaralanması Derecelendirme Sınıflandırma Sistemi

Travmatik aort yaralanmaları, aort duvarının bütünlüğüne verilen çeşitli hasar derecelerini yansıtan bir şiddet yelpazesini kapsar. Yaralanma dereceleri, mevcut aort duvarı bozulmasının derecesine karşılık gelir; daha yüksek dereceler daha fazla hasarı gösterir ve genellikle akut müdahale gerektirir. Derecelendirme ölçeği sınıflandırması şudur:

Travmatik aort yaralanması derecelendirme ölçeği

- Derece I: İntimal yırtık
    - İntimal yırtıklar BT veya intravasküler ultrasonografi ile gözlemlenebilir; anjiyografi intimal yırtığı tespit edemeyebilir.
- Derece II: İntramural hematom veya diseksiyon
    - Bu yaralanmalar aortun konturunu etkileyebilir.
- Derece III: Psödoanevrizma
    - Bunlar aort konturunu etkiler ve tüm görüntüleme yöntemleriyle gözlenir.
- Derece IV: Aort duvarının tamamen yırtılması (15)

Tedavi /Yöntem

Aort yaralanmasının tedavisi cerrahi bir acil durumdur. Travmatik aort yaralanması geçiren hastaların hayatta kalması erken tanı, hızlı tanı ve hızlı yönetime bağlıdır. Yaralı torasik aortun cerrahi onarımı yüksek mortalite ve morbidite ile ilişkilidir. İlk canlandırma, İleri Travma Yaşam Desteği (ATLS) prensiplerine dayanan ABCDE'yi içerir: Herhangi bir yaşamı tehdit eden durum tespit edilirse, derhal tedavi edilmelidir.

İlişkili yaralanmaların değerlendirilmesi şunları içerir:

- Devam eden kanamanın hızlı bir şekilde tanımlanması ve kontrolü
- Kalp atış hızının ve kan basıncının izlenmesi ve kontrolü
- Aşırı canlandırmalardan kaçınmak

Aort yaralanması olan hastalarda tedavi kararları aşağıdakilere bağlıdır:

- Hastanın hemodinamik durumu: Hemodinamik olarak stabil olmayan hastalar derhal ameliyathaneye alınmalıdır. Göğüs tüpü büyük miktarda parlak kırmızı arteriyel kan boşaltırsa veya önemli miktarda kan varsa (200 ml'den fazla), majör intratorasik yaralanma düşünülmelidir. Böyle bir hasta derhal ameliyathaneye alınmalıdır.
- Yaralanmanın şiddeti: Genellikle, tip 1 yaralanmalar için cerrahi olmayan tedavi önerilir. Kısmi intimal yırtığı olan veya olmayan intimal hemorajisi olan hastalar kendiliğinden iyileşebilir. Ancak, tip 2, 3 ve 4 aort yaralanmaları için onarım gereklidir.

İlişkili yaralanmalar ve tıbbi durumlar: aort yaralanması olmasına rağmen hastanın karaciğer veya dalak gibi diğer organlardan kanama nedeniyle hemodinamik olarak dengesiz olabileceğine dikkat edin. Kanama kontrolü hala önceliktir. Ancak, aort aktif kanamanın nedeni değilse, aktif kanamanın kontrolü öncelik olmalıdır.

Operatif onarım endikasyonları şunlardır:

- Kararsız hasta
- Göğüs tüpünden büyük miktarda kan geri dönüşü (200 ml'den fazla)
- BT taramasında kontrast ekstravazasyonu
- Hızla genişleyen mediastinal hematom
- Penetran aort yaralanması.

Cerrahi tedavi, aortun primer onarımı veya yaralanan segmentin rezeksiyonu ve greftleme yoluyla yapılır. Aortun onarımı, diğer acil durumların değerlendirilmesi ve tedavisi için gereken süreden daha uzun süre geciktirilmemelidir. Aort onarımı, açık veya endovasküler yöntemle yapılabilir.

Majör travma ve kontrolsüz hemorajik şoklu hastalarda aortun resüsitatif endovasküler balon oklüzyonu (REBOA)

Sıkıştırılamayan gövde yaralanmaları ve kontrol edilemeyen hemorajik şoku olan hastalarda Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aort (REBOA) kullanımına ilişkin çok sayıda çalışma yakın zamanda yayınlanmıştır. Resüsitasyon torakotomi genellikle ekstremite veya kalp durması geçiren hastalarda açık kalp masajı ve aort çapraz klempleme için kullanılır . Resüsitasyon Endovasküler Balon Aort Tıkanıklığı (REBOA), aorttan geçen kan akışını geçici olarak durdurmak veya sınırlamak için kullanılan bir tekniktir ve endovasküler prosedürler veya cerrahi ile kanamanın kesin kontrolü sağlanana kadar bir köprü görevi görebilir [4]. Bugüne kadar, REBOA'nın etkinliğine ilişkin klinik kanıtlar hala tartışılmaktadır. Şiddetli abdominal-pelvik hemorajide REBOA ile REBOA olmayan ve hemoraji için yakın kalp durmasında REBOA ile resüsitatif torakotomi (RT) arasındaki sağkalım yararları tartışmalıdır. Çok az sayıda travma merkezi REBOA konusunda kapsamlı deneyime sahiptir; bu nedenle, bu sonuçlar tüm travma merkezlerine genelleştirilemeyebilir. Yapılan bir meta analizde REBOA'nın RT ile karşılaştırıldığında pozitif bir etkisi olduğunu ancak REBOA olmayanlara kıyasla fark olmadığını göstermektedir. (16)

Endovasküler onarım

Travmatik torasik aort yaralanmalarının yönetiminde en önemli ilerleme, torasik endovasküler aort onarımı (TEVAR) olarak bilinen stent greftlemenin yaygın olarak benimsenmesidir. **(Resim 4)** Endovasküler abdominal aort onarımı (EVAR), esas olarak travmatik olmayan abdominal aort anevrizmalarının tedavisinde kullanılır, ancak bazı travmatik yaralanma vakalarında da benimsenmiştir. TEVAR ve EVAR, femoral arterlerden bir endogreftin iletilmesi ve yerleştirilmesiyle aort onarımını gerçekleştiren, aortun hasarlı kısmını etkili bir şekilde kaplayan ve daha fazla kan kaybını durduran yenilikçi yaklaşımlardır. Endovasküler tedavi, geleneksel açık cerrahiye kıyasla daha iyi perioperatif sonuçlar sunarak aort onarımı için tercih edilen yöntem olarak ortaya çıkmıştır.(17) Çalışmalar, endovasküler onarımla ölüm oranlarında tutarlı bir azalma olduğunu göstermiştir; endovasküler onarımın ölüm oranı, açık cerrahideki %23,5'e kıyasla %7,2'dir. Dahası, TEVAR geçiren hastalarla ilgili çalışmalar, omurilik iskemisi, parapleji, felç ve akut böbrek hasarı gibi postoperatif komplikasyonların önemli ölçüde daha düşük insidansını göstermektedir. (18),(19)

Travma ortamında TEVAR'ı takiben tekrar müdahalelere olan ihtiyaç %1,8'dir ve bu yöntemin etkinliğini vurgular.(20) TEVAR ve EVAR evrensel kabul gördükçe ve stent-greft cihazları gelişmeye devam ettikçe, komplikasyon sıklığı ve perioperatif morbidite ve mortalite yükü önemli ölçüde azaldı. ABD Gıda ve İlaç Dairesi'nin 2005 yılında ilk torasik stent-greft cihazını onaylamasından bu yana, aort stent greftlerinin tanıtılması travmatik aort yaralanması için cerrahi stratejilerde devrim yarattı ve endovasküler onarım birçok klinik senaryoda geleneksel açık onarımın yerini aldı. Bununla birlikte, yetersiz proksimal iniş bölgeleri veya suboptimal femoral arter erişim bölgeleri gibi belirli anatomik zorluklar, endovasküler onarımın yaygın uygulanabilirliğini hala sınırlayabilir.

TEVAR prosedürü tipik olarak sabit anjiyografik görüntüleme ve açık prosedüre dönüşüm gerekiyorsa tam cerrahi kabiliyetlerle donatılmış hibrit endovasküler süit ameliyathanesinde gerçekleştirilir. Anestezi indüksiyonu ve kasık hazırlığının ardından Seldinger tekniği kullanılarak bilateral ortak femoral arter erişimi sağlanır. Aortogram yoluyla yaralanmayı belirlemek için aort köküne bir tel ve kateter ilerletilir. Uygun bir stent-greft cihazı seçilir ve bir telin üzerine yerleştirilir. Aort arkının eğriliği nedeniyle, hastaların %40'ında greft iniş bölgesinde yeterli appozisyon elde etmek için sol subklavyen arterin ostiyumunun kapatılması gerekir. (21) Bu vakalarda, gecikmiş karotis subklavyen baypası endike olabilir. Stent yerleştirilmesinin ardından, endosızıntıyı değerlendirmek için yerleştirme sonrası balon anjiyoplasti uygulanabilir ve ardından tamamlama anjiyografisi yapılabilir. Başarılı prosedürler femoral arteriotomi kapatılması, anestezi çıkışı veya daha fazla resüsitasyon için transfer ile sonuçlanır.

TEVAR ve EVAR'dan sonra, onarılan aortun durumunu izlemek için gözetim kritik öneme sahiptir. CTA genellikle TEVAR veya EVAR'dan 1, 6 ve 12 ay sonra ve sonrasında yıllık olarak yapılır. Bu düzenli değerlendirmeler onarılan aortun devam eden sağlığını ve bütünlüğünü garanti altına almaya yardımcı olur ve olası komplikasyonların erken tespitini kolaylaştırır.

Ayırıcı Tanı

- Aort yetmezliği görüntüleme
- Aort darlığı görüntüleme
- Kardiyojenik şok
- Plevral efüzyonun acil tedavisi
- Mekanik sırt ağrısı
- Miyokard enfarktüsü
- Kalp kası iltihabı
- Plevral efüzyon
- Akciğer embolisi (PE)
- Torasik çıkış sendromu görüntüleme

Açık cerrahi onarım

Sol posterolateral torakotomi yoluyla açık onarım, özellikle anatomik kısıtlamalar endovasküler onarımı engellediğinde travmatik aort yaralanmaları için bir yönetim seçeneği olmaya devam etmektedir.

Teknolojik ilerlemelere ve cerrahi tekniklerdeki iyileştirmelere rağmen, açık aort yaralanması onarımı yüksek morbidite ve mortalite oranları dahil olmak üzere önemli cerrahi risklerle ilişkilidir. Mortalite oranları yaklaşık %24'tür ve parapleji riski %19 olarak tahmin edilmektedir. (22) Açık onarım, endovasküler onarımın pratik olmadığı durumlarda değerli bir seçenek olsa da, anatomik uygunluk ve genel klinik durum göz önünde bulundurularak her hasta için optimum yaklaşımı belirlemek için devam eden araştırmalar esastır.

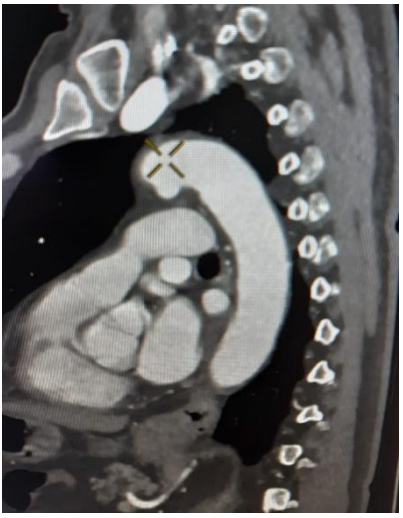
En iyi sonucu elde etmek için birden fazla cerrahi tekniğin kullanıldığı hibrit yöntemlerde kullanılmaktadır. (23)

Sağlık Ekibi Sonuçlarını Geliştirmek

Aort travması acil servise sık rastlanan bir durumdur. Bu durum, bir torasik veya vasküler cerraha derhal sevk edilmesini gerektirir. Yırtılma ve yüksek ölüm riski nedeniyle, bu durum acil servis doktoru, travma cerrahı, torasik cerrah, girişimsel radyolog, vasküler cerrah ve yoğun bakım uzmanından oluşan interprofesyonel bir ekip tarafından en iyi şekilde yönetilir. Teşhis konulduktan sonra onarım için iki seçenek vardır: açık cerrahi veya endovasküler prosedür. Hasta, ameliyattan sonra yoğun bakım ünitesinde yakından izlenmelidir. Ameliyatın en büyük riski, en iyi ellerde bile %5-10 oranında görülen paraplejidir.



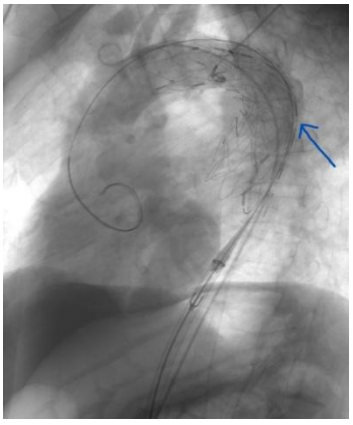
Resim 1



Resim 2



Resim 3



Resim 4

Kaynaklar

Harper C, Colier SA, Slesinger Tl Travmatic Aortic İnjures StatPearls Publishing;2024 Mart 19. Bookshelf ID : NBK555980

Myers SB, Waseem Muhammad.Aortic Trauma (Archived) StatPearls Publishing; 2024 Mar 21 Bookshelf ID: NBK459337

Von Oppell UO, Dunne TT, De Groot MK, Zilla P. Traumatic aortic rupture: twenty-year metaanalysis of mortality and risk of paraplegia. Ann Thorac Surg. 1994 Aug;58(2):585-93. -

Jamieson WR, Janusz MT, Gudas VM, Burr LH, Fradet GJ, Henderson C. Traumatic rupture of the thoracic aorta: third decade of experience. Am J Surg. 2002 May;183(5):571-5. -

Habib M. Lindström D, Lilly BJ, D'Oria M, Wanhainen A, Khashram M, Dean A, Mani K. Descending thoracic aortic emergencies: Past, present, and future Semin Vasc Surg. 2023 Jun;36(2):139-149

Fogleman L, Caffery T, Gruner J, Tatum D. Thoracic aortic transection resulting in a type B dissection following blunt trauma. BMJ Case Rep. 2017 Nov 23;2017

Pelletti G, Cecchetto G, Viero A, De Matteis M, Viel G, Montisci M. Traumatic fatal aortic rupture in motorcycle drivers. Forensic Sci Int. 2017 Dec;281:121-126.

Sandhu HK, Leonard SD, Perlick A, Saqib NU, Miller CC, Charlton-Ouw KM, Safi HJ, Azizzadeh A. Determinants and outcomes of nonoperative management for blunt traumatic aortic injuries. J Vasc Surg. 2018 Feb;67(2):389-398.

Brown SR, Still SA, Eudailey KW, Beck AW, Gunn AJ. Acute traumatic injury of the aorta: presentation, diagnosis, and treatment. Ann Transl Med. 2021 Jul;9(14):1193.

Siegel JH, Smith JA, Siddiqi SQ. Change in velocity and energy dissipation on impact in motor vehicle crashes as a function of the direction of crash: key factors in the production of thoracic aortic injuries, their pattern of associated injuries and patient survival. A Crash Injury Research Engineering Network (CIREN) study. J Trauma. 2004 Oct;57(4):760-77; discussion 777-8.

Siegel JH, Belwadi A, Smith JA, Shah C, Yang K. Analysis of the mechanism of lateral impact aortic isthmus disruption in real-life motor vehicle crashes using a computer-based finite element numeric model: with simulation of prevention strategies. J Trauma. 2010 Jun;68(6):1375-95.

Mellnick VM, McDowell C, Lubner M, Bhalla S, Menias CO. CT features of blunt abdominal aortic injury. Emerg Radiol. 2012 Aug;19(4):301-7.

Antonopoulos CN, Sfyroeras GS, Kallinis A, Kakisis JD, Liapis CD, Petridou ET. Epidemiology of concomitant injuries in traumatic thoracic aortic rupture: a meta-analysis. Vascular. 2014 Dec;22(6):395-405.

Habib M,Lindström D,Lilly BJ,Descending thoracic aortic emergencies: Past, present, and future

Sun J, Ren K, Zhang L, Xue C, Duan W, Liu J, Cong R. Traumatic blunt thoracic aortic injury: a 10-year single-center retrospective analysis. J Cardiothorac Surg. 2022 Dec 23;17(1):335.

Castellini G,Gianola S, Biffi A, Porcu G, Fabbri A, Ruggieri PM, Coniglio C, Napoletone A, Coclite D, D'Angelo D, Fauci JA, Lacorossi Laura, Latina Roberto, Salomone Katia, Gupta S, Lannone P,Chira O. Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in patients with major trauma and uncontrolled haemorrhagic shock: a systematic review with meta-analysis World J Emerg Surg 2021 Aug 12;16(1):41

Cheng YT, Cheng CT, Wang SY, Wu VC, Chu PH, Chou AH, Chen CC, Ko PJ, Liu KS, Chen SW. Long-term Outcomes of Endovascular and Open Repair for Traumatic Thoracic Aortic Injury. JAMA Netw Open. 2019 Feb 01;2(2):e187861.

Azizzadeh A, Keyhani K, Miller CC, Coogan SM, Safi HJ, Estrera AL. Blunt traumatic aortic injury: initial experience with endovascular repair. J Vasc Surg. 2009 Jun;49(6):1403-8.

Demetriades D, Velmahos GC, Scalea TM, Jurkovich GJ, Karmy-Jones R, Teixeira PG, Hemmila MR, O'Connor JV, McKenney MO, Moore FO, London J, Singh MJ, Lineen E, Spaniolas K, Keel M, Sugrue M, Wahl WL, Hill J, Wall MJ, Moore EE, Margulies D, Malka V, Chan LS., American Association for the Surgery of Trauma Thoracic Aortic Injury Study Group. Operative repair or endovascular stent graft in blunt traumatic thoracic aortic injuries: results of an American Association for the

Fairman AS, Beck AW, Malas MB, Goodney PP, Osborne NH, Schermerhorn ML, Wang GJ. Reinterventions in the modern era of thoracic endovascular aortic repair. J Vasc Surg. 2020 Feb;71(2):408-422.

DuBose JJ, Leake SS, Brenner M, Pasley J, O'Callaghan T, Luo-Owen X, Trust MD, Mooney J, Zhao FZ, Azizzadeh A., Aortic Trauma Foundation. Contemporary management and outcomes of blunt thoracic aortic injury: a multicenter retrospective study. J Trauma Acute Care Surg. 2015 Feb;78(2):360-9.

Chellasamy RT, Reddy S, B V S, Sundararaj R. Traumatic Aortic Injury: Sailing Close to the Wind. Cureus. 2021 Dec;13(12):e20264.

Burysz M, Batko J,Bartus K,ogorzeja W, Litwinowicz AR . Hybrid treatment of penetrating aortic trauma Letter to The Editor Kardiochir Torakochirurgia Pol. 2024 Mar 30;21(1):65–66.



Travma Hastasında Toraks Görüntüleme

Ramazan Ünal[1]

[1] Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Acil Tıp A.B.D., Orcid: 0000-0002-6181-4644

Toraks travması, acil servise başvuran hastalarda mortalite ve morbidite riski yüksek patolojilere neden olabileceğinden ciddi acil bir durumdur. Doğru görüntüleme yönteminin seçimi, hızlı tanı ve tedavi için kritik öneme sahiptir.

1. Direkt Grafi (X-ray)

Direkt grafi toraks travmalı hastada ilk basamak görüntüleme yöntemidir. Hızlı, ucuz ve yaygın olarak kullanılır. Hemodinamik olarak stabil hastalarda tarama amaçlı kullanılır. Pnömotoraks, hemotoraks, kosta kırığı, diyafram yaralanması, yabancı cisim ve aortik yaralanmayı tespit edebilir. Direkt grafide pnömotoraks sensitivitesi %50-75 arasındadır; küçük pnömotoraks veya mediastinal yaralanmalar atlanabilir.

Ne Zaman Tercih Edilmelidir?

Travma sonrası ilk 10-15 dakika içinde,

Hemodinamik olarak stabil hastalarda ön değerlendirme,

Göğüs duvarı deformitesi veya solunum sıkıntısı olanlarda,

Hemodinamik olarak anstabil hastalarda USG yoksa yatakbaşı taşınabilir röntgen bir seçenek olabilse de doğrudan acil cerrahi eksplorasyonu geciktirmemelidir.

Ne Zaman Tercih Edilmemelidir?

Hemodinamik anstabilite (e-FAST/USG veya acil cerrahi eksplorasyon önceliklidir),

Aortik yaralanma şüphesi varlığında direkt grafi yetersiz kalır, BT gereklidir.

Patolojik Bulgular:

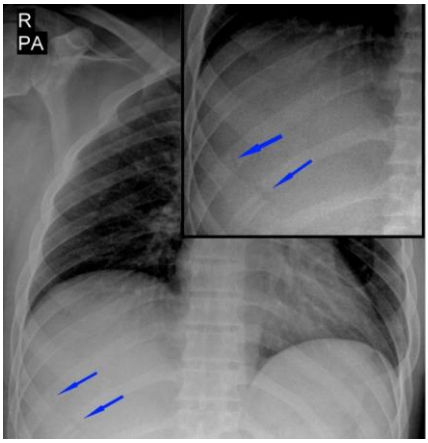
Kosta kırıkları: Kostanın kortikal konturunda devamlılık kaybı **(Şekil 1)**.

Aortik yaralanma: Mediasten genişliği >8 cm, sol ana bronşun aşağı itilmesi **(Şekil 2)**.

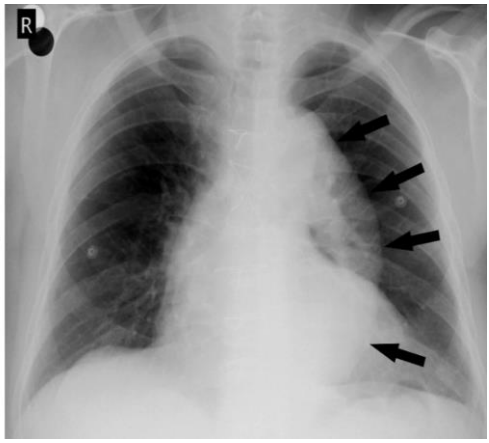
Pnömotoraks: Akciğer kenarında visseral plevra çizgisinin kaybı **(Şekil 3)**.

Hemotoraks: Kostofrenik açının silinmesi **(Şekil 4)**.

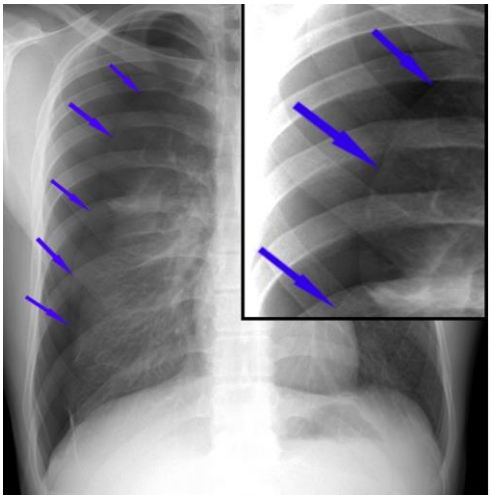
Pnömomediastinum: Perikardın önündeki gaz (pnömoperikardiyum), **Sürekli diyafram işareti (diyafram üstünde radyolüsent hat)**, Ring Around Artery (Sağ pulmoner arterin etrafında radyolüsent hat) işareti varlığı.



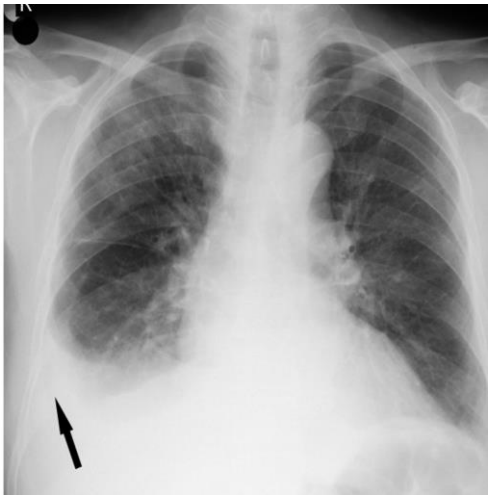
Şekil 1: Kosta Kırığı



Şekil 2: Aort diseksiyonu nedeniyle genişlemiş mediasten



Şekil 3: Pnömotoraks



Şekil 4: Plevral efüzyon, hemotoraks

2. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Toraks travmasında patolojinin tespitinde altın standart görüntüleme yöntemi Kontrastlı BT'dir. Yüksek çözünürlüklü ve çoklu plan değerlendirme sağlar. Yüksek enerjili travma (motorlu araç kazası, yüksekten düşme), direkt grafide saptanamayan ama pnömotoraks/hemotoraks şüphesi varlığında, kompleks kosta kırığı bulgusu varlığında, sternum kırığı ve diyafram rüptürü şüphesinde endikedir.

Yüksek hızlı motorlu araç kazaları, yüksekten düşme (>3m), şiddetli deselerasyon/akselerasyon olayları, yayaya motorlu araçla çarpma ve motosiklet kazaları gibi yüksek enerjili mekanizmalar aortik yaralanma açısından önemli risk

faktörleridir. Bunun yanı sıra, toraks duvarı yaralanmaları (birinci kosta, sternum, klavikula ve skapula kırıkları), alt-üst ekstremite kan basıncı farkı ve göğüs ön duvarında emniyet kemeri izi varlığı da aortik yaralanma açısından önemli uyarıcılardır. Bu durumlarda, torakal BT anjiografi endikedir.

BT, pnömotoraks sensitivitesinde %98-100, aortik yaralanmada %99 spesifiktir.

Ne Zaman Tercih Edilmelidir?

Hemodinamik olarak stabil hastalarda hızlı tanı,

Penetran travmada mediastinal yapıların değerlendirilmesi,

Direkt grafide şüpheli bulgu varlığında.

Ne Zaman Tercih Edilmemelidir?

Hemodinamik olarak anstabilite (öncelik resüsitasyon ve cerrahidir),

Kontrast alerjisi veya böbrek yetmezliği (kontrastsız BT çekilebilir),

Gebelerde (risk-fayda dengesi gözetilerek).

Patolojik Bulgular:

Sternum kırığı: Sternum kortikal konturunda devamlılık kaybı, deplesyon (Varlığında Kardiyak kontüzyon ve aotik yaralanma açısından uyarıcı olmalıdır) **(Şekil 5B)**.

Aortik yaralanma: İntimal yırtık **(Şekil 6)**, psödoanevrizma **(Şekil 7)**.

Pulmoner kontüzyon: Buzlu cam dansiteleri **(Şekil 8)**.

Kosta kırığı: Kosta kortikal konturunda devamlılık kaybı **(Şekil 9)**.

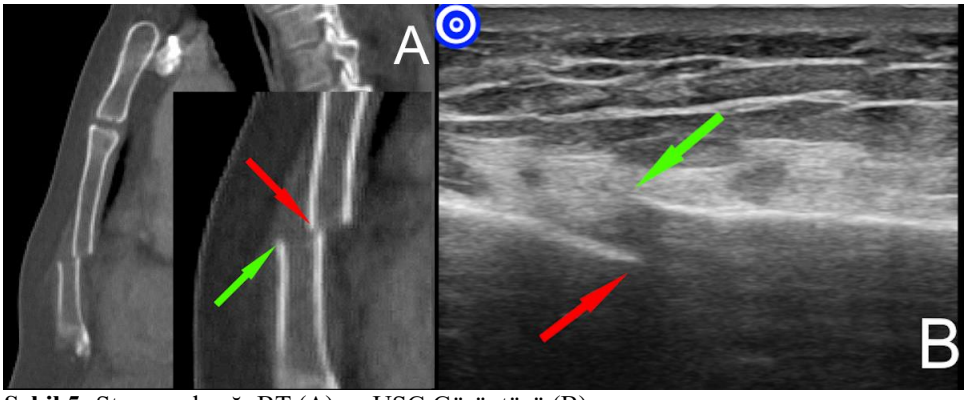
Cilt altı amfizem: Ciltte açık yara varlığında oluşabileceği gibi torakal yaralanma açısından da uyarıcı olmalıdır (**Şekil 10)**.

Küçük pnömotoraks: Subplevral hava **(Şekil 10).**

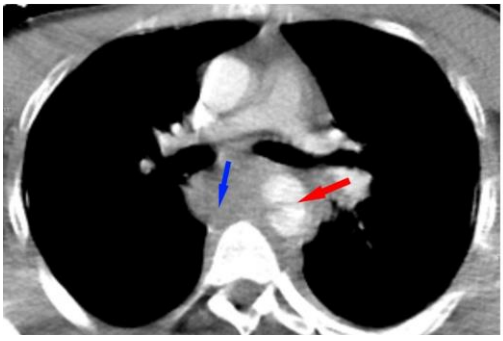
Mediastinal yaralanma: Mediastende serbest hava (Pnömomediastinum) **(Şekil 10)**, mediastende dolgunluk ve kontrast kaçağı (Hemomediastinum) **(Şekil 11)**.

Hemotoraks: Plevral boşlukta hemorajik mai birikimi, kontrast kaçağı aktif kanama açısından uyarıcı olmalı **(Şekil 8,9, 11)**.

Diyafram rüptürü: İçi boş organların rüptüre segmentten toraksa herniasyonuna bağlı yaka işareti (kum saati işareti).



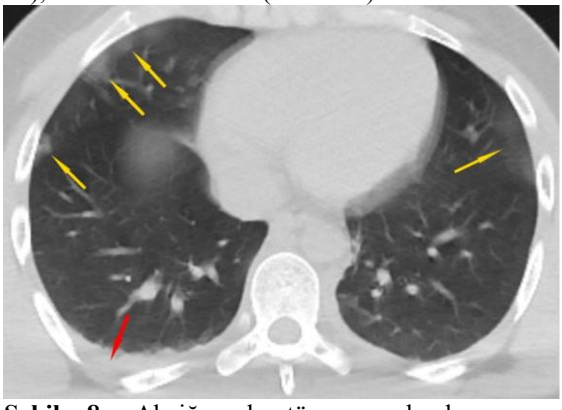
Şekil 5: Sternum kırığı BT (A) ve USG Görüntüsü (B)



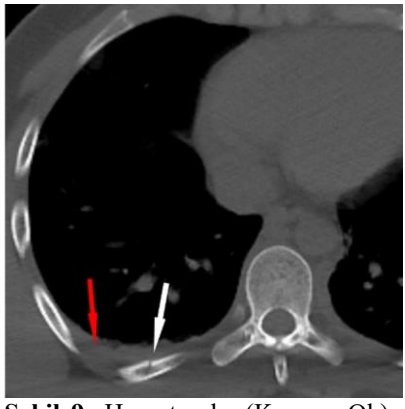
Şekil 6: Travmatik Aort diseksiyonu (Kırmızı ok), Hemomediastinum (Mavi Ok)



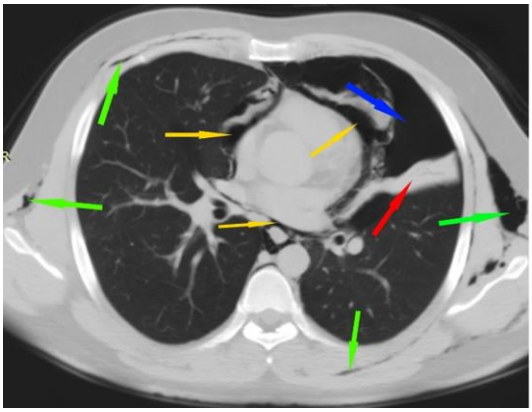
Şekil 7: Travmatik Psödoanevrizma



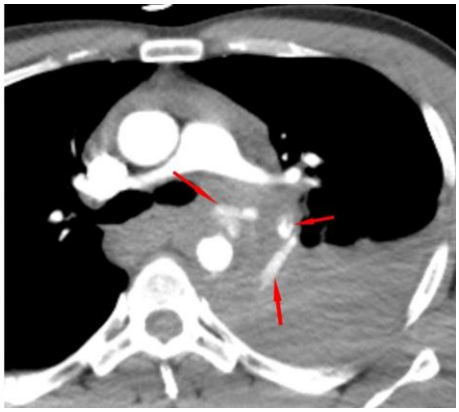
Şekil 8: Akciğer kontüzyonu, buzlu cam görünümü (Sarı Oklar), Hemotoraks (Kırmızı Ok)



Şekil 9: Hemotoraks (Kırmızı Ok), Kosta Kırığı (Beyaz Ok)



Şekil 10: Ciltaltı amfizem (Yeşil Oklar), Pnömotoraks (Mavi Ok), Pnömomediastinum (Sarı Oklar), Atelektazi (Kırmızı Ok)



Şekil 11: Kontrast kaçağı aktif kanama (Kırmızı Oklar)

3. Ultrasonografi (USG)

Hız ve portatif özelliği nedeniyle acil durumlarda öncelikli kullanılır. Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma (e-FAST) protokolü, travma hastalarında hızlı ve non-invaziv bir şekilde serbest sıvı (kan) varlığını tespit etmek için kullanılan bir ultrasonografi protokolüdür. e-FAST acil serviste hastanın hem ilk değerlendirmesinde hem de hemodinamik olarak anstabil hastaların resüsitasyon alanında yatakbaşı değerlendirilmesinde, çocuk ve gebelerde öncelikli görüntüleme yöntemi olarak tercih edilir. USG, pnömotoraks saptamada %92 sensitif ve %99 spesifiktir.

E-FAST protokolü ile Sağ üst kadran, Sol üst kadran, Pelvik, Anterior Torasik ve Kardiyak pencereden **(Şekil 12, 13)** yapılan inceleme ile hepatorenal **(Şekil 14)**, splenorenal **(Şekil15)**, perikardiyal **(Şekil 16, 17)**, pelvik alanda serbest sıvı ve toraksta pnömotoraks **(Şekil 18)** araştırılır. e-FAST protokolüne ek olarak her iki üst kadran incelemesi sırasında PLAPS noktasında plevral boşlukta serbest sıvı araştırılır **(Şekil 14,15,20).**

Ne Zaman Tercih Edilmelidir?

Acil serviste ilk değerlendirmenin bir parçası olarak (E-FAST protokolü),

Hemodinamik olarak anstabil hastaların yatak başı değerlendirilmesinde,

Gebe ve çocuk hastalarda.

Ne Zaman Tercih Edilmemelidir?

Subkutan amfizem (hava USG dalgalarını engeller),

Açık yaralar ve ciltte temizlenmesi mümkün olmayan yabancı cisim,

Obezite (görüntü kalitesi düşer),

Hekimin yeterli tecrübesinin olmaması.

Patolojik Bulgular:

Perikardiyal efüzyon: Perikardiyal Boşlukta Sıvı **(Şekil 16,22,23)** varlığı,

Pnömotoraks: Lung sliding (İki plevra yaprağının birbirlerinin üzerinde kayma hareketi) kaybı (Kuyruklu yıldız artefaktı oluşmaz), Barkode İşareti (M-modda) **(Şekil 18)** varlığı,

Kosta kırığı: Kosta kortikal konturunda devamlılık kaybı **(Şekil 19),**

Sternum kırığı: Sternum kortikal konturunda devamlılık kaybı **(Şekil 5B)**

Hemotoraks: Travma hastalarında, anekoik/hipoekoik plevral sıvı içinde yüzen hiperekojen partiküllerin (planktone sign) varlığı hemotoraks tanısını destekler **(Şekil 21)**, Plevral sıvının artışına bağlı kompresyon atelektazisi gelişebilir (Denizanası İşareti) **(Şekil 21)**,

Hemoperikardiyum: Perikardiyal boşlukta kan **(Şekil 22),**

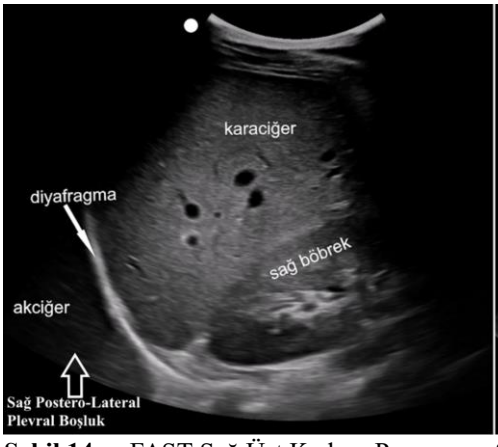
Kardiyak Tamponad: Ciddi perikardiyal efüzyona bağlı Sallanan (yüzen) Kalp, İnterventriküler Septumun Parodoksal Hareketi (Septal Bounce), Kalp Boşluklarının Diyastolde Çökmesi (Chamber Collapse) **(Şekil 23).**



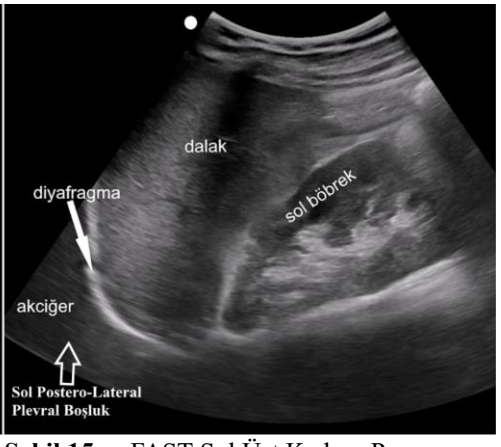
Şekil 12: e-FAST USG Prob Yerleşim Noktaları



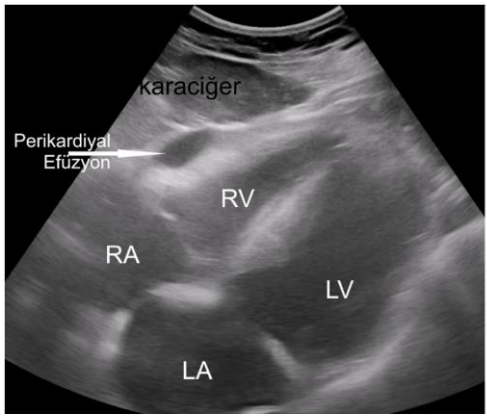
Şekil 13: e-FAST USG Pencereleri
(*) e-FAST protokolüne ek olarak plevral serbest mai inceleme



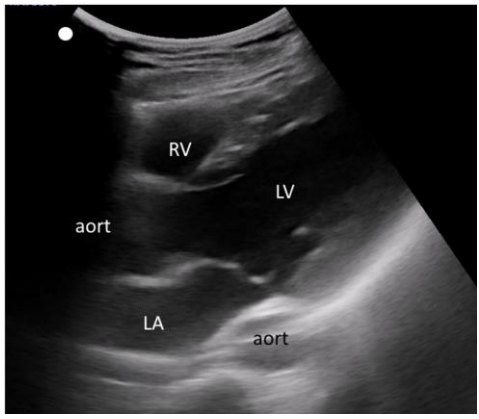
Şekil 14: e-FAST Sağ Üst Kadran Pencere
Sağ PLAPS noktası
Hepatorenal Boşluk



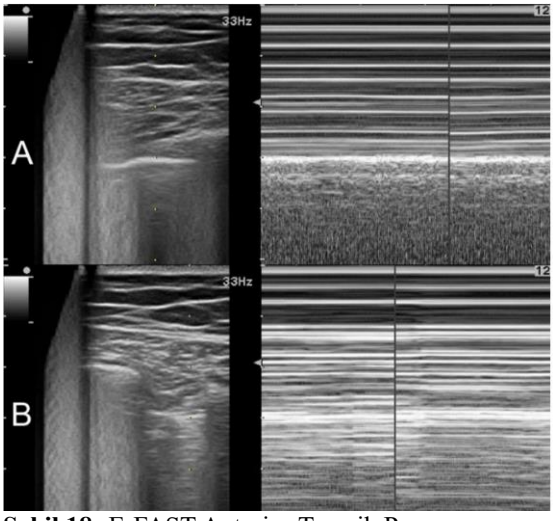
Şekil 15: e-FAST Sol Üst Kadran Pencere
Sol PLAPS noktası
Splenorenal Boşluk



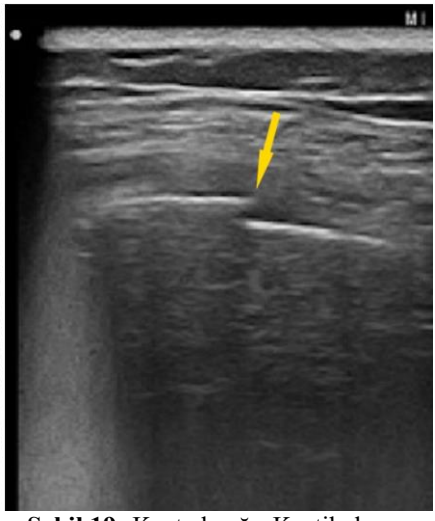
Şekil 16: e-FAST Subkostal Kardiyak Pencere.
Minimal perikardiyal efüzyon



Şekil 17: e-FAST Parasiternal Kardiyak Pencere.
Normal görünüm



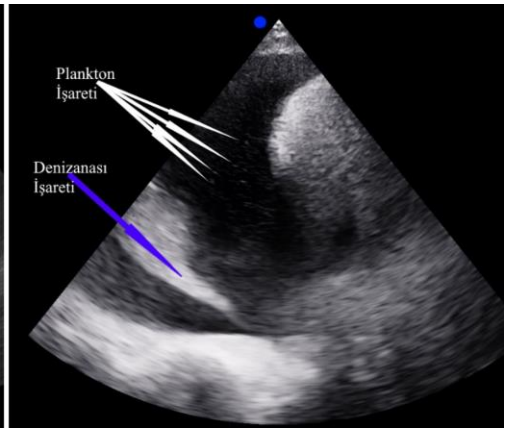
Şekil 18: E-FAST Anterior Torasik Pencere.
A: Normal Akciğer, M Mode, Sahil Manzarası görünümü
B: Pnömotoraks, M Mode, Barkod İşareti



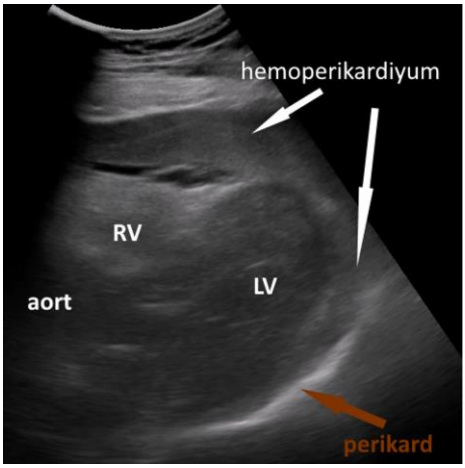
Şekil 19: Kosta kırığı: Kortikal konturda devamsızlık (sarı ok)



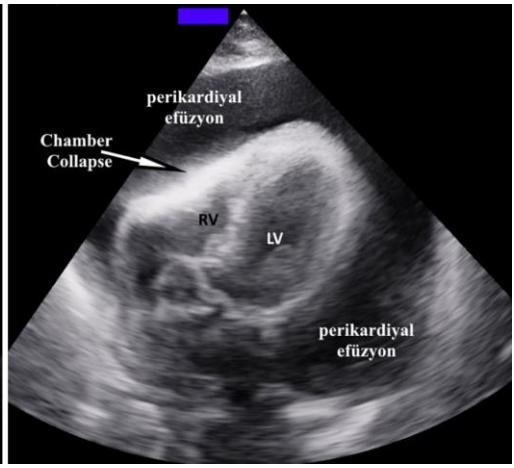
Şekil 20: Plevral efüzyon



Şekil 21: Plankton işareti (Beyaz oklar) Denizanası işareti: Plevral sıvıya bağlı atelektazi gelişmiş akciğerde (mavi ok)



Şekil 22: Hemoperikardiyum



Şekil 23: Kardiyak tamponad, Chamber collaps işareti, yüzen kalp işareti

4. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Toraks travmasında sınırlı rolü vardır. Nörolojik veya spinal patolojilerin yanı sıra diyafragma rüptürü, yumuşak doku ve mediastinal yaralanma şüphesi var olan ama BT ile tespit edilemeyen durumlarda endikedir. MRG, spinal kord yaralanmalarında, mediastinal hematom, brakiyal pleksus yaralanmaları ve kardiyak kontüzyonda BT'ye göre üstündür.

Ne Zaman Tercih Edilmelidir?

Elektif fazda (akut kanama kontrolü sonrası),

Kontrastlı BT kontrendike ise (örn. gebelik),

Spinal anstabilite veya nörolojik defisit varlığında.

Ne Zaman Tercih Edilmemelidir?

Hemodinamik anstabilite,

Pacemaker veya metalik implant varlığı,

Akut solunum yetmezliği (MRG süresi uzundur).

Patolojik Bulgular:

Spinal kord yaralanması: T2 hiperintens lezyonlar,

Diyafragma rüptürü: Kesintiye uğramış diyafragma konturu,

Mediyastinal hematom: T1 hipointens/T2 hiperintens alanlar.

Sonuç

Toraks travmasında görüntüleme yöntemi; hastanın hemodinamik durumu, klinik şüphe ve mevcut kaynaklara göre belirlenmelidir. Direkt grafi ve USG hızlı triyaj için önceliklidir. BT, yüksek sensitivite ile kompleks vakalarda tercih edilir. MRG ise özel endikasyonlarla sınırlıdır. Her yöntemin avantaj ve kısıtlılıkları göz önüne alınarak süreç yönetilmelidir **(Şekil 24)**.

	X-ray	BT	Ultrason	MRG
Sensitivite	Düşük	Çok Yüksek	Yüksek	Yüksek
Zaman	<5 dakika	15-30 dakika	<5 dakika	>30 dakika
Radyasyon	Düşük	Yüksek	Yok	Yok
Klinik Senaryo	İlk tarama	Detaylı inceleme	İlk tarama Anstabil durumlar	Spinal kord ve yumuşak doku yaralanması diğer tetkikler yetersizse

Şekil 24: Görüntüleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Kaynaklar:

1. American College of Surgeons. (2022). ATLS® Advanced Trauma Life Support: Student Course Manual (10th ed.). American College of Surgeons
2. Eastern Association for the Surgery of Trauma (EAST). (2019). Practice Management Guidelines for the Evaluation of Blunt Thoracic Aortic Injury. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 87(1), 186-199.
3. Wintermark, M., Schnyder, P., & Wicky, S. (2020). Imaging Assessment of Thoracic Trauma: A Meta-Analysis of Computed Tomography Versus Chest X-ray. Radiology, 294(2), 451-459.
4. Dreizin, D., & Borja, M. J.* (2021). MRI for Diaphragmatic Injury in Thoracic Trauma: A Comparative Study with CT. Journal of Thoracic Imaging, 36(3), 176-182.
5. American College of Radiology (ACR). (2021). ACR Appropriateness Criteria®: Thoracic Trauma. Journal of the American College of Radiology, 18(5S), S242-S253.
6. Steenburg, S. D., & Ravenel, J. G.* (2017). Multi-detector CT of Blunt Thoracic Trauma: Anatomic and Physiologic Changes. Radiologic Clinics of North America, 55(4), 641-653.
7. Fox N, Schwartz D, Salazar JH, et al. Blunt thoracic aortic injury: A review of imaging techniques and management, Journal of Vascular Surgery, 2021
8. Exadaktylos AK, Sclabas GM, Schmid SW, et al. Occult Pneumothorax in Trauma: CT Diagnosis and Management, Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2018.
9. Rodriguez RM, Anglin D, Langdorf MI , "Pediatric Thoracic Trauma: Recognition and Management", Emergency Medicine Clinics of North America, 2018
10. Fox N, Schwartz D, Salazar JH, et al. , "Evaluation and Management of Blunt Traumatic Aortic Injury", Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 2022
11. Como JJ, Thompson MA, Anderson JS, "MRI in Acute Spinal Trauma: A Review of Current Evidence", Neurosurgery, 2020
12. Alrajhi K, Woo MY, Vaillancourt C, "Accuracy of Extended Focused Assessment with Sonography in Trauma (E-FAST) in Detecting Pneumothorax", Chest, 2019
13. Lichtenstein, D. (2017). Novel approaches to ultrasonography of the lung and pleural space: where are we now?. *Breathe*, *13*(2), 100-111.



Künt Batın Travmaları

Müge Yenigün[1]

[1] Uzm. Dr., Ankara İl Sağlık Müdürlüğü Afetlerde Sağlık Hizmetleri Birimi,
Orcid: 0000-0001-8079-3669

GİRİŞ

Travma, tüm yaş grupları içinde sık ölüm nedenlerinden biridir. Çocuk yaş gruplarında ölüm nedenleri arasında ilk sıradayken, erişkin yaş grubunda daha alt sıralarda yer almaktadır. Günümüzde kaza ve travmalar ölüme neden olması, sakat bırakması, iş gücü kaybına neden olması ve yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkileri nedeniyle oldukça önemlidir ve büyük kısmı önceden alnacak tedbirler ve dikkat sayesinde önlenebilir. Travmalar çeşitlerine göre üçe ayrılır. Künt travmalar (düşme, çarpma, darp edilme, trafik kazası…vb.), penetran travmalar (kesici delici alet yaralanması /ateşli silah yaralanması) ve termal (blast) travmalardır.

Seçilmiş ölüm nedeni, cinsiyet ve yaş grubuna göre ölümler 2023
Deaths by selected causes of death, sex and age group, 2023

Yıl	Ölüm nedeni	Cinsiyet	Toplam	Yaş grubu-Age group								
Year	Cause of death	Sex	Total	0-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75-84	85+
2023	**Toplam**	**Toplam**-Total	**525 814**	**23 738**	**13 038**	**13 119**	**18 894**	**33 653**	**67 752**	**111 021**	**134 433**	**110 166**
	Total	**Erkek**-Male	**283 641**	**12 741**	**7 894**	**7 959**	**11 192**	**21 138**	**44 604**	**69 108**	**67 427**	**41 578**
		Kadın-Female	**242 173**	**10 997**	**5 144**	**5 160**	**7 702**	**12 515**	**23 148**	**41 913**	**67 006**	**68 588**
	Dolaşım sistemi hastalıkları	**Toplam**-Total	**175 509**	**487**	**352**	**737**	**2 599**	**8 458**	**20 456**	**38 104**	**53 546**	**50 770**
	Diseases of the circulatory system	**Erkek**-Male	**88 626**	242	228	488	1 844	6 154	14 232	23 108	24 864	17 466
		Kadın-Female	**86 883**	245	124	249	755	2 304	6 224	14 996	28 682	33 304
	İyi huylu ve kötü huylu tümörler	**Toplam**-Total	**79 076**	**543**	**515**	**881**	**2 748**	**7 337**	**17 769**	**25 050**	**17 927**	**6 306**
	(malign ve benign neoplazmlar)	**Erkek**-Male	**49 835**	299	319	453	1 199	3 960	11 728	17 308	11 204	3 365
	Neoplasms	**Kadın**-Female	**29 241**	244	196	428	1 549	3 377	6 041	7 742	6 723	2 941
	Solunum sistemi hastalıkları	**Toplam**-Total	**69 319**	**580**	**284**	**315**	**683**	**2 160**	**7 066**	**15 731**	**22 896**	**19 604**
	Diseases of the respiratory system	**Erkek**-Male	**38 760**	282	173	189	404	1 367	4 775	10 445	12 534	8 591
		Kadın-Female	**30 559**	298	111	126	279	793	2 291	5 286	10 362	11 013
	Sinir sistemi ve duyu organları hastalıkları	**Toplam**-Total	**17 615**	**829**	**499**	**312**	**321**	**464**	**868**	**2 103**	**5 328**	**6 891**
	Diseases of the nervous system and	**Erkek**-Male	**7 554**	452	321	198	200	290	506	1 100	2 289	2 198
	the sense organs	**Kadın**-Female	**10 061**	377	178	114	121	174	362	1 003	3 039	4 693
	İç salgı bezi (endokrin), beslenme ve	**Toplam**-Total	**22 175**	**294**	**72**	**102**	**285**	**962**	**2 784**	**5 278**	**6 840**	**5 558**
	metabolizmayla ilgili hastalıklar	**Erkek**-Male	**9 841**	154	38	61	152	590	1 626	2 725	2 799	1 696
	Endocrine, nutritional and metabolic diseases	**Kadın**-Female	**12 334**	140	34	41	133	372	1 158	2 553	4 041	3 862
	Dışsal yaralanma nedenleri ve zehirlenmeler	**Toplam**-Total	**64 540**	**10 983**	**9 220**	**8 303**	**8 679**	**8 056**	**7 341**	**5 817**	**3 804**	**2 337**
	External causes of injury and poisoning	**Erkek**-Male	**35 249**	5 706	5 298	4 816	4 907	4 396	4 076	3 218	1 860	972
		Kadın-Female	**29 291**	5 277	3 922	3 487	3 772	3 660	3 265	2 599	1 944	1 365
	COVID-19	**Toplam**-Total	**1 717**	**3**	**3**	**8**	**17**	**56**	**153**	**380**	**603**	**494**
	COVID-19	**Erkek**-Male	**978**	2	2	3	6	31	94	239	358	243
		Kadın-Female	**739**	1	1	5	11	25	59	141	245	251
	Diğer	**Toplam**-Total	**65 856**	**8 354**	**571**	**764**	**1 491**	**3 260**	**7 187**	**13 089**	**17 057**	**14 083**
	Other	**Erkek**-Male	**33 585**	4 640	318	420	909	2 112	4 531	7 407	7 939	5 309
		Kadın-Female	**32 271**	3 714	253	344	582	1 148	2 656	5 682	9 118	8 774
	Bilinmeyen	**Toplam**-Total	**30 007**	**1 665**	**1 522**	**1 697**	**2 071**	**2 900**	**4 128**	**5 469**	**6 432**	**4 123**
	Unknown	**Erkek**-Male	**19 213**	964	1 197	1 331	1 571	2 238	3 036	3 558	3 580	1 738
		Kadın-Female	**10 794**	701	325	366	500	662	1 092	1 911	2 852	2 385

TABLO 1: TÜİK verileri 2024, Türkiye 2023 yılına ait cinsiyet ve ölüm nedenlerine göre ölüm sayıları (https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2023-53709)

1. ABDOMEN ANATOMİSİ

Batın ve pelvis boşluğu dışardan karın kasları, bel omurları, pelvis kemikleri ve yukarda ise diyaframın alt kenarı tarafından sınırlanır.

Periton, karın ve pelvis boşluğunu kaplayan (parietal periton) ve bunların içindeki organları da saran (visseral periton) zardır. Başlıca iki tabakadan oluşur, bunlar mezotel ve bağ dokusudur. Bağ dokusunun içinde kan, lenfatik damarlar ve sinirler bulunur. Parietal periton abdomen iç duvarını örttüğü gibi, abdomenin arka duvarındaki organların bulunmadığı yerleri de kaplar. Visseral periton ise iç organları örter. Parietal periton ile visseral periton arasındaki boşluğa ise periton

boşluğu denir. Bu boşlukta bulunan seröz yapıdaki periton sıvısı, peritonu örten zar tarafından salgılanır ve iki periton yaprağının birbiri üzerinden kaymasını sağlar.

Periton organı tamamen sarıyorsa bunlara intraperitoneal organlar denir. Karaciğer, mide, dalak, duodenumun bir kısmı intraperitoneal organlara örnektir. Parietal periton ile karın arka duvarı arasındaki boşluğa retroperitoneum denir. Bu yüzden periton bir organın önünden geçiyorsa yani organ periton ile karın duvarı arasında ise bu organlara retroperitoneal organlar denir. Retroperitoneal organlar: v. cava inferior, aorta abdominalis, böbrek, suprarenal bez, üreter, cisterna chyli, truncus sympathicus, colon ascendens, colon descendens, duodenumun 1. parçasının ilk yarısı hariç geriye kalan bölümü, pancreasdır.

Periton erkekte kapalı bir kese özelliğindeyken kadında tuba uterinalar bu keseye açıldıkları için kapalı kese özelliği yoktur. (WSES guidelines on blunt and penetrating bowel injury: diagnosis, investigations, and treatment World Journal of Emergency Surgery (2022) 17:13 https://doi.org/10.1186/s13017-022-00418-y)

2. YARALANMA MEKANİZMASI

Künt kuvvete bağlı karın içi yaralanmalar, yaralanan kişi ile dış çevre arasındaki çarpışmalara ve kişinin iç organlarına etki eden hızlanma veya yavaşlama kuvvetlerine bağlanmaktadır. Karında oluşan künt kuvvet yaralanmaları genel olarak 3 mekanizma ile açıklanabilir.

İlk mekanizma yavaşlamadır. Dramatik bir yavaşlama, bitişik yapılar arasında farklı harekete neden olur. Sonuç olarak, kesme kuvvetleri oluşur ve içi boş, katı, iç organların ve vasküler pediküllerin, özellikle nispeten sabit bağlantı noktalarında yırtılmasına neden olur

İkinci mekanizma ezilmeyi içerir. Karın içi içerikler karın ön duvarı ile vertebral kolon veya arka göğüs kafesi arasında ezilir. Bu, katı iç organların (örneğin, dalak, karaciğer, böbrekler) özellikle savunmasız olduğu bir ezilme etkisi yaratır.

Üçüncü mekanizma, doğrudan darbelerden veya sabit bir nesneye (örneğin, kucak kemeri, omurga) karşı harici kompresyondur. Dış basınç kuvvetleri, karın içi basıncında ani ve dramatik bir artışa neden olur ve içi boş viskoz bir organın yırtılmasıyla sonuçlanır.

Karaciğer ve dalak en sık yaralanan organlar gibi görünmektedir, ancak raporlar çok sık değişmektedir.(Eric L Legome, MD Professor and Chair, Department of Emergency Medicine, Mount Sinai St Lukes and Mount Sinai West; Vice Chair of Academic Affairs, Department of Emergency Medicine, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, Blunt Abdominal Trauma Updated: Aug 06, 2024)

3. MUAYENE BULGULARI

Travma hastalarında klasik olarak birincil bakı ve ikincil bakı yapılmalıdır. Birincil bakıda hastada bilindiği üzere AcBCDE değerlendirilir. Birincil bakı dakikalar içinde değerlendirilmeli ve ölümcül nedenler tespit edilip tedavi edilmelidir.

Ac (airway-cervical stabilasion): A (Airway) Havayolu sağlanması

c: Servikal stabilizasyon

B (Breating): Etkili ve yeterli solunum

C (Circulation): Dolaşım ve kanama kontrolü

D (Disability): Nörolojik değerlendirme

E (Exposure): Hastanın tamamen soyulması

İkincil bakıda ise stabil hale getirilen hastanın baştan ayağa detaylı fizik muayenesi yapılır, detaylı öykü alınır. Anamnez alırken "AMPLE" sorgulaması yapılmalıdır.

Allergies: Hastanın herhangi bir allerjisinin varlığının sorgulanması

Medications: Hastanın düzenli kullandığı ilaçların sorgulanması

Past illness/ **P**regnancy: Daha önceki hastalık öyküleri, gebelik sorgulanması

Last meal: Muhtemel bir cerrahi operasyon açısından en son oral alımının ne zaman olduğunun sorgulanması

Events/ **E**nvironment: Olayın gerçekleşme mekanizması ve çevresel faktörlerin sorgulanması (AMERİCAN COLLEGE OF SURGEONS, ATLS 10, 2018,secondary servey page 13)

Hastanın kendinden bilgi alınamıyor ya da bilinci kapalı ise yakınları veya olay yerini gören görevlilerden mutlaka bilgi alınmalıdır. Olayın oluş şeklini bilmek bize tahmini bilgiler sağlar.

Künt yaralanmalar: Vertebral yaralanmalar, kafa travması, miyokard kontüzyonu, travmatik aort rüptürü, yelken göğüs, diyafragma rüptürü, pelvis kırıkları ve başka kemik kırıkları, solid organ yaralanmaları, yumuşak doku yaralanmaları

Penetran yaralanmalar: Delici-kesici alet yaralanmalarında pnömotoraks, hemotoraks, hemopnömotoraks, diyafram yaralanması, peritonu geçerse eğer solid organ yaralanması görülebilir. Ateşli silah yaralanmalarında ise beklenen trase

boyunca (kurşunun ilerlediği trase) yer alan tüm yapılarda yaralanma olabilir, ekstremite ateşli silah yaralanmalarında nörovasküler hasar, kırıklar, kompartman sendromu görülebilir.

Termal yaralanmalar: Termal yanıklarda yanmış vücut bölgeleri görülebilir ya da yanıktan kurtulmaya çalışırken başka bir travma meydana gelmiş olabilir, Elektrik yanıklarında kardiyak aritmiler, miyonekroz, kompartman sendromu görülebilir. İnhalasyon yanıklarında ise üst hava yolunda ödem, karbonmonoksit zehirlenmesi, akciğer ödemi görülebilir. (Approach to the Trauma Patient By **Jaime Jordan**, MD, UCLA School of Medicine Reviewed/Revised May 2024)

Künt karın yaralanması olan hastalarda herhangi bir dış travma belirtisi olmayabilir. Batın yaralanmalarında fizik muayene bizi yanıltabilir. Bunun bir nedeni; yaralıda, hekimin dikkatini potansiyel olarak yaşamı tehdit eden intraabdominal patolojiden uzaklaştırabilecek diğer ilişkili yaralanmaların da mevcut olmasıdır. Diğer yaygın nedenler arasında değişmiş bir zihinsel durum ve uyuşturucu ve alkol zehirlenmesi yer alır.

Künt batın travmasında en sık karşılaşılan muayene bulguları: cilt bulguları(laserasyon, abrazyon, kontuzyon), ağrı, hassasiyet, gastrointestinal kanama bulguları(hematemez, melena), hipovolemi (hipotansiyon, hemorajik şok bulguları), periton irritasyon bulguları (defans, rebound varlığı). Bradikardinin tespit edilmemiş batın travmasının ilk bulgusu olabileceği için akılda tutulmalıdır.

Fiziksel muayenede, aşağıdaki bulgular intraabdominal travma olasılığını tahmin eder: Emniyet kemeri izleri "seatbelt sign", direksiyon simidi izleri, airbag açılması sonrası batın hassasiyeti ve lezyonlar, Gray turner işareti (flank bölgede ekimoz), Cullen işareti (umblikal bölgede ekimoz), batının distandü olması, toraksta barsak sesi oskültasyonu, karın üfürümü, tahta karın bulgusu olması (Eric L Legome, MD Professor and Chair, Department of Emergency Medicine, Mount Sinai St Lukes and Mount Sinai West; Vice Chair of Academic Affairs, Department of Emergency Medicine, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, Blunt Abdominal Trauma Updated: Aug 06, 2024)

Birincil muayenenin erken evresinde yerleştirilen gastrik tüpünün tedavi edici hedefleri arasında endike ise DPL(diagnostik peritoneal lavaj) yapılmadan önce akut gastrik dilatasyonun ve mide dekompresyonunun giderilmesi yer alır. Gastrik tüpler bu vakalarda aspirasyon sıklığını azaltabilir. Ancak, aktif öğürme refleksi olan bir hastada kusmaya neden olabilirler. Gastrik içerikte kan bulunması, nazofaringeal ve/veya orofaringeal kaynaklar hariç tutulursa yemek borusunda veya üst gastrointestinal sistemde yaralanma olduğunu gösterir. Hastanın ciddi yüz kırıkları

veya olası baziller kafatası kırığı varsa, nazal tüpün beyne geçmesini önlemek için gastrik tüp burun yerine ağızdan yerleştirilmelidir.

Birincil bakı sırasında yerleştirilen bir idrar kateteri; mesanedeki retansiyonu giderecek, kanamanın varlığını belirleyecek, doku perfüzyonunun bir göstergesi olarak idrar çıkışının izlenmesine olanak tanıyacaktır. DPL'den önce mesaneyi dekomprese etmesi hekimin lehine olacaktır. Fakat FAST düşünülüyorsa, test tamamlanana kadar idrar kateteri yerleştirmeyi ertelemek gereklidir, dolu bir mesane, FAST'ın pelvik görüntülerini iyileştirir. Gross hematüri; böbrek, üreter ve mesane dahil olmak üzere genitoüriner sisteme travmanın bir göstergesidir. Hematüri olmaması genitoüriner sisteme bir yaralanmayı dışlamaz. Hasta boşaltım yapamıyorsa, pelvik sabitleyiciye ihtiyaç duyuyorsa veya meatusta kan, skrotal hematom veya perineal ekimoz varsa retrograd üretrogram zorunludur. İdrar kateteri yerleştirmeden önce sağlam bir üretrayı doğrulamak gereklidir. Birincil veya ikincil bakı sırasında tespit edilen bozulmuş bir üretra, deneyimli bir doktor tarafından suprapubik bir tüp yerleştirilmesini gerektirebilir. (Tintinali9.basım chapter 5 ,abdominal travmalar sayfa 89)

Genellikle karın içi kanama erken dönemde vital bulgularda minimum değişikliğe sebep olur.kan kaybı devam ettikçe kalp ve solunum hızı artar, idrar çıkışı azalır. Dolaşımdaki kan hacmi önemli ölçüde azalana kadar hipotansiyon oluşmayabilir.

5.SPESİFİK YARALANMALAR

5.1 DİYAFRAM YARALANMASI

Kör yırtıklar diyaframın herhangi bir yerinde meydana gelebilir, ancak sol hemidiyafram en sık yaralanan kısımdır. Yaygın bir yaralanma 5 ila 10 cm uzunluğundadır ve posterolateral sol hemidiyaframı içerir. İlk göğüs röntgenindeki anormallikler arasında hemidiyaframın yükselmesi veya "bulanıklaşması", hemotoraks, hemidiyaframı gizleyen anormal bir gaz gölgesi veya göğüste konumlandırılmış bir gastrik tüp bulunur. Genellikle torakoabdominal penetran yaralanmaların sonucu ortaya çıkar. Sıklıkla tespit edilemez, cerrahi sırasında farkedilir. (Tintinali9.basım chapter 5 ,abdominal travmalar sayfa 95)

5.2 İÇİ BOŞ ORGAN YARALANMASI (MİDE-BARSAKLAR)

Bağırsaklarda künt yaralanma genellikle ani yavaşlama ve ardından sabit bir bağlantı noktasının yakınında yırtılma sonucu oluşur, özellikle de hastanın emniyet kemeri yanlış konumlandırılmışsa. Karın duvarında transvers, doğrusal ekimoz (emniyet kemeri işareti) veya röntgende lomber distraksiyon kırığı klinisyenleri bağırsak yaralanması olasılığına karşı uyarmalıdır. Bazı hastalarda erken dönemde

karın ağrısı ve hassasiyet görülse de, içi boş organ yaralanmalarının tanısı zor olabilir çünkü bunlar her zaman kanama ile ilişkili değildir.

5.3 SOLİD ORGAN YARALANMASI (DALAK-KARACİĞER)

Dalak ve karaciğer yaralanmaları hem künt hem penetran travmalarda kanama açısından yüksek risk oluşturabilir. Diffüz peritoniti olan veya hemodinamik açıdan stabil olmayan tüm künt abdominal travma hastalarına acilen laparotomi yapılmalıdır.

Organ yaralanması şiddetini derece 1'den (minimal) derece 5 veya 6'ya (masif) kadar sınıflandıran yaralanma ölçekleri tasarlanmıştır; ölüm oranı ve operatif onarım ihtiyacı derece arttıkça artar. (Overview of Abdominal Trauma *By**Philbert Yuan Van**, MD, US Army Reserve Reviewed/Revised Jun 2023)*

5.4 ABDOMİNAL DUVAR YARALANMASI

Karın duvarı kaslarının kontüzyonu doğrudan bir darbeden veya dolaylı olarak ani kas kasılmasından kaynaklanabilir. Belirtiler arasında ağrı, yumuşak doku şişmesi veya hematom olabilir. Bu hastalarda görüntüleme batın içi yaralanmayı dışlamak için gereklidir.

5.5 RETROPERİTONEAL YARALANMA

Pankreas yaralanmaları genellikle pankreası vertebral kolona sıkıştıran doğrudan epigastrik darbeden kaynaklanır. Erken normal serum amilaz seviyesi majör pankreas travmasını dışlamaz. Tersine, amilaz seviyesi pankreas dışı kaynaklardan da yükselebilir. Çift kontrastlı BT, yaralanmadan hemen sonraki dönemde (8 saate kadar) önemli pankreas travmasını tespit edemeyebilir. Yaralanmadan şüpheleniliyorsa tekrarlanabilir veya başka pankreas görüntülemeleri yapılabilir. Şüpheli tanısal çalışmaların ardından pankreasın cerrahi olarak eksplore edilmesi gerekebilir.

Duodenum yırtığı klasik olarak frontal darbeli motorlu taşıt çarpışmalarına karışan ve bisiklet gidonu gibi doğrudan karına darbe alan kontrolsüz sürücülerde görülür. Karın radyografisinde veya BT'de kanlı gastrik aspirat veya retroperitoneal hava bu yaralanmadan şüphelenilmesini gerektirir. Yüksek riskli hastalar için üst gastrointestinal röntgen serisi, çift kontrastlı BT veya acil laparotomi endikedir.

6.TANI TESTLERİ VE TETKİKLER

6.1.1 LABORATUVAR TESTLERİ

Travma hastaları için genellikle önerilen; serum glikozu, tam kan hücresi sayımı, serum elektrolitleri, serum amilaz ve lipazı, idrar tahlili, koagülasyon testleri, kan

grubu ve çapraz eşleştirme, arteriyel kan gazları, kan etanolü, idrar uyuşturucu taramaları ve idrar gebelik testidir (doğurganlık çağındaki kadınlar için). Takip ve tedavi sırasındaki değişimler açısından, bu ilk değerler referans değer oluşturur ve klinik gidişat hakkında kısmi bilgi sağlar. Normal sınırdaki değerlerin, travma hasarını dışlamadığı akılda tutulmalıdır. (**Blunt Abdominal Trauma Workup** Updated: Aug 06, 2024 Author: Eric L Legome, MD; Chief Editor: John Geibel, MD, MSc, DSc, AGAF)

6.2 TETKİKLER

ULTRASON: FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma)'in ATLS (Advanced Trauma Life Support)'de sistematize edilmiş birincil bakıda "C" (Dolaşım) harfi sırasında, hava yolları ve solunum değerlendirildikten sonra gerçekleştirilmesi gerektiğini belirtilir, şok sendromları ve tamponad ele alınmalıdır. (J Med Ultrasound. 2023 Jun 19;31(2):101–106. doi: 10.4103/jmu.jmu_12_23 Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST)Paulo Savoia[1,*], Shri Krishna Jayanthi [1], Maria Cristina Chammas [1)]

Mevcut FAST muayene protokolü, hasta sırtüstü yatar pozisyonda olacak şekilde 4 akustik pencereden oluşmaktadır. Bu pencereler perikardiyak, perihepatik, perisplenik ve pelviktir. 4 akustik pencereden herhangi birinde serbest sıvı bulunursa muayene pozitif, sıvı görülmezse negatif olarak yorumlanır. Pencerelerden herhangi birinin yeterince değerlendirilememesi durumunda inceleme belirsiz kabul edilir.

Perikardiyal pencere, subkostal veya transtorasik bir yaklaşımla elde edilir. Kalbin 4 odacıklı bir görüntüsünü sağlar ve viseral ve parietal perikardiyal tabakaların ayrılmasıyla gösterilen hemoperikard varlığını tespit edebilir. Perihepatik pencere, karaciğer, diyafram ve sağ böbrek bölümlerinin manzarasını sunar. Morison kesesindeki sıvıyı (aşağıdaki resimlere bakın), subfrenik boşluğu ve sağ plevral boşluğu ortaya çıkarır.

Perisplenik pencere, dalak ve sol böbreğin manzarasını sağlar ve splenorenal girintide, sol plevral boşlukta ve subfrenik boşlukta sıvıyı ortaya çıkarır. Pelvik pencere, mesaneyi sonografik bir pencere olarak kullanır ve bu nedenle en iyi şekilde hasta dolu bir mesaneye sahipken gerçekleştirilir. Erkeklerde serbest sıvı, rektoveziküler kese veya mesaneye içinde alan olarak görülür. Dişilerde, uterusun arkasındaki Douglas kesesinde sıvı birikir. (Eric L Legome, MD Professor and Chair, Department of Emergency Medicine, Mount Sinai St Lukes and Mount Sinai West; Vice Chair of Academic Affairs, Department of Emergency Medicine, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, Blunt Abdominal Trauma Updated: Aug 06, 2024)

E-FAST(Extended-FAST), FAST protokolüne akciğer ultrasonunun da eklenmesiyle oluşturulmuş muayene modelidir ve hemotoraks ve pnömotoraksı tanımlamak için torasik pencere değerlendirmesini içerir. İleri Travma Yaşam Desteği kılavuzlarında da ATLS **ilk bakının** standart bir parçası olarak yerleşmiştir. Travma hastasının ilk değerlendirmesi yanı sıra travmaya maruz kalmış hastanın stabilitesinin bozulması durumunda da yatak başı tekrarlayan değerlendirmelerle de hasta tekrar tekrar hızlı, doğru ve non-invaziv olarak değerlendirilebilir. Nefrotoksik kontrast madde ve iyonize radyasyon içermemesi de BT'ye üstün olduğu durumlardır. FAST'ın en büyük yararı, künt abdominal travmalı hipotansif hastada serbest intraperitoneal sıvının hızlı bir şekilde tanımlanabilmesidir. Usg ile vena cava inferior (VCİ) capı ölçümü ve aralıklı takibi ile intravasküler hacim tahmin edilip, verilmesi gereken sıvı ihtiyacı belirlenebilir.

USG'nin kullanıcı tecrübesine bağlı olması, barsak gazı olan hastada ve gebede yorumlamada zorluk olması, asitli hastalarda kanamayı ayırt edememesi, retroperitonu değerlendirememesi ve kanamayı tespit etmesine rağmen hasarın yerini tespitinde zayıf kalması açısından BT ye göre dezavantajları mevcuttur. (TİNTİNALİ 9 abdominal travma bölüm 263 BASIM PAGE 1753)

FAST taraması, çeşitli seviyelerde serbest sıvıyı belirleyebilir. Ortalama olarak tespit edilmesi için 620 mL gerekir, ancak oldukça yetenekli bir operatörün elinde 400 mL kadar tespit edilebilir. (Branney SW, et al. Quantitative sensitivity of ultrasound in detecting free intraperitoneal fuid. J Trauma. 1995;39(2):375–80.)

DÜZ GRAFİ: Stabil hastalarda fizik muayene bulguları kesin olmadığında karın ile ilgili radyografik incelemeler endikedir. Hemotoraks veya pnömotoraksı dışlamak veya intraperitoneal havanın varlığını belirlemek için dik bir göğüs röntgeni yararlıdır. Ayakta direkt batın grafi bize perforasyon olabileceğini belirtir.

Künt batın travmalı hastalarda tanıyı koymaktan ziyade laparotomi ihtiyacını belirlemek önemlidir ve hasta cerrah ile olabildiğince erken buluşturulmalıdır. Eğer düz grafi gecikmeye sebep olacaksa ya da zaten BT çekilmesi planlanıyorsa yapılmayabilir.

BT: Pahalı ve potansiyel olarak zaman alıcı olmasına rağmen, BT taraması genellikle travmatik patolojinin en ayrıntılı görüntülerini sağlar ve operatif müdahalenin belirlenmesine yardımcı olabilir. BT, katı organ yaralanmalarının tespiti için altın standart olmaya devam etmektedir. Ek olarak, üst ve alt batının BT taraması, özellikle vertebral ve pelvik kırıklar ve göğüs boşluğundaki yaralanmalar olmak üzere diğer ilişkili yaralanmaları ortaya çıkarabilir. BT taraması, DPL veya FAST'ten farklı olarak, kanama kaynağını belirleme yeteneğine sahiptir. Ayrıca birçok retroperitoneal yaralanma DPL ve FAST muayeneleri ile fark

edilmemektedir. BT taramasında düz bir vena kavanın yetersiz resüsitasyon için bir belirteç olduğunu ve daha yüksek mortalite ve hemodinamik dekompansasyon ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. BT taramasının dezavantajları, hastayı travma resüsitasyon alanından taşıma ihtiyacı ve FAST veya DPL'ye kıyasla BT taraması yapmak için gereken ek süre ile ilgilidir. BT taraması, özellikle yaralanmadan hemen sonra yapıldığında, diyafram yaralanmalarını ve gastrointestinal (GI) sistemin perforasyonlarını gözden kaçırabilir. Bazı pankreas yaralanmaları, travmadan hemen sonra yapılan bir BT taraması ile gözden kaçabilse de, tarama 36-48 saat içinde tekrarlanırsa hemen hemen hepsi tanımlanır. Seçilmiş hastalar için, endoskopik retrograd kolanjiyopankreatografi (ERCP), duktal yaralanmayı ekarte etmek için BT taramasını tamamlayabilir. En iyi BT görüntüleri hem oral hem de IV kontrast gerektirir. Fakat travma hastalarında oral kontrast, ön hazırlık zamanı olmadığı, çekim süresini uzattığı ve aspirasyon riski oluşturduğu için verilemez, sadece ıv kontrast verilebilir. Multifazik BT (arteriyal, portal ve geç faz) mezenterik kanama ve transmural barsak yaralanmaları tespitinde daha faydalıdır.(Matsumoto S, Sekine K, Yamazaki M, Sasao K, Funabiki T, Shimizu M, et al. Künt gövde travması olan hastalarda hemodinamik bozulma için ilk bilgisayarlı tomografide düz inferior vena kavanın prediktif değeri. J Travma. 2010 Aralık 69(6):1398-402.) (TİNTİNALİ 9 abdominal travma bölüm 263 BASIM PAGE 1753)

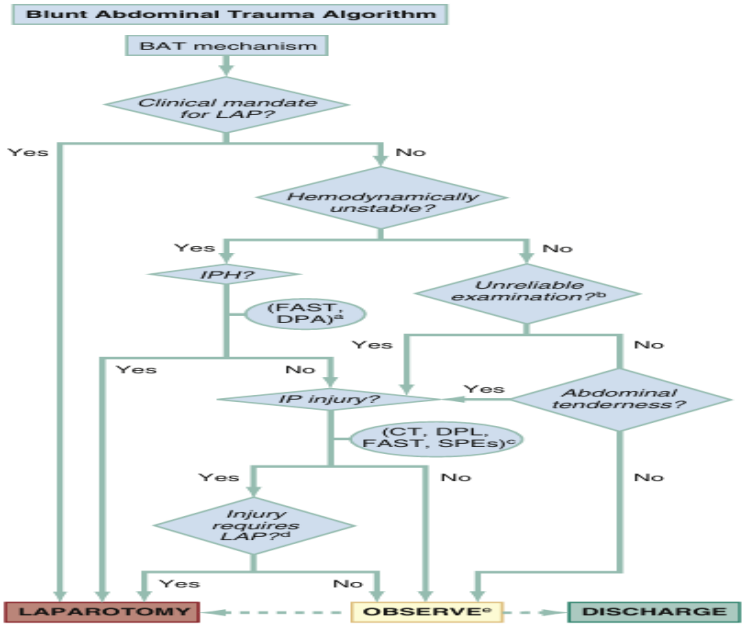
DPL: FAST muayenesi, hemodinamik olarak stabil olmayan travma hastalarının değerlendirilmesinde tercih edilen prosedür olarak neredeyse DPL'nin yerini almıştır. Bununla birlikte DPL'nin tek mutlak kontrendikasyonu, laparotomi için bariz ihtiyaçtır. Göreceli kontrendikasyonlar arasında morbid obezite, çoklu karın ameliyatı öyküsü ve hamilelik bulunur.

Günümüzde kullanım alanı travma hastaları için FAST ile şüpheli bulguya sahip ya da FAST negatif, klinik bulguları pozitif ve hemodinamik olarak BT'ye gidemeyecek hemodinamik açıdan unstabil hastalarda laporoskopi endikasyonunu belirlemek amaçlı kullanılır.

Kateteri peritoneal boşluğa sokmak için çeşitli yöntemler tarif edilmiştir. Bunlar açık, yarı açık ve kapalı yöntemleri içerir. Günümüzde tercih edilen kapalı teknik, kateterin cilt, deri altı doku, linea alba ve peritondan kör bir şekilde yerleştirilmesini gerektirir. Kateterin peritona yerleştirilmesinden sonra, serbest intraperitoneal kanı (en az 15-20 mL) aspire etmeye çalışılır. Künt travmalı bir hastada, lavaj sıvısının infüzyonundan önce 10 mL brüt kanlı aspirat elde edilirse veya aspirat sıvıda 100.000'den fazla kırmızı kan hücresi /µL, 500'den fazla beyaz kan hücresi / µL, yüksek amilaz içeriği, safra, bakteri, besin içeriği veya idrar içeriyorsa, DPL sonuçları pozitif kabul edilir. Mikroskobik olarak pozitif bir DPL sonucu elde etmek için peritonda sadece yaklaşık 30 mL kan gereklidir. Bulgular negatifse, peritona 1

L kristalloid solüsyon infüze edilir, ardından, bu sıvının yerçekimi ile boşalmasına izin verilir ve laboratuvar analizinin yapılması sağlanır.

DPL'nin komplikasyonları arasında insizyon ve kateter yerleştirilmesinden kanama, enfeksiyon ve karın içi yapıların yaralanması yer alır. (**Blunt Abdominal Trauma Workup** Updated: Aug 06, 2024 Author: Eric L Legome, MD; Chief Editor: John Geibel, MD, MSc, DSc, AGAF)



Tablo 2: Künt abdominal travma algoritması

BAT: Blunt Abdominal Trauma (künt batın travması)
CT: Computed tomography (bilgisayarlı tomografi)
LAP: laparotomy (laparotomi)
IP: intraperitoneal (intraperiton)
IPH: intraperitoneal hemorrhage (intraperitonal kanama)
FAST: focused assessment with sonography for trauma (travma odaklı usg)
DPA: diagnostic peritoneal aspiration(tanısal periton aspirasyonu)
DPL: diagnostic peritoneal lavage (tanısal peritoneal lavaj)
SPEs: serial physical examinations (tekrarlayan fizik meuyeneler)
(ROSEN 10.th chapter 38 abdominal trauma page 409 fig.38.9)

7.TEDAVİ

7.1HASTANE ÖNCESİ

Hastane öncesi bakım, yaşamı tehdit eden sorunları hızla değerlendirmeye, canlandırma önlemlerini başlatmaya ve kesin bakım merkezine derhal nakil etmeye odaklanır. Yaralı hasta, devam eden kanama nedeniyle ilerleyici kötüleşme riski altındadır ve uygun stabilizasyon prosedürlerinin yolda gerçekleştirildiği bir travma merkezine veya en yakın uygun tesise hızla nakledilmesi gerekir. Bu nedenle, hava

yolunun güvence altına alınması, büyük çaplı intravenöz (IV) yolların yerleştirilmesi ve IV sıvının uygulanması, nakil gecikmezse yolda yapılmalıdır. Hava yolunu koruyamayan veya potansiyel hava yolu tehditleri olan herhangi bir hastanın hava yolunu güvence altına almak için endotrakeal entübasyon kullanılması en etkili yoldur. Servikal travma geçirmiş olabilecek herhangi bir hastada, hava yolunu hat içi servikal immobilizasyonla birlikte güvence altına alınmalıdır. IV sıvı tedavisini hastanın klinik yanıtına göre ayarlayın. Aşırı agresif hacim resüsitasyonu tekrarlayan veya artan kanamaya yol açabileceğinden, IV sıvılar 90-100 mm Hg'lik sistolik kan basıncına (permisitif hipotansiyon) kadar ayarlanmalıdır. Kristaloid solüsyonla hacim resüsitasyonuna başlanması uygun olacaktır. (WSES guidelines on blunt and penetrating bowel injury: diagnosis, investigations, and treatment World Journal of Emergency Surgery (2022) 17:13 https://doi.org/10.1186/s13017-022-00418-y)

7.2. ACİL SERVİS

Hastaneye uşaltırılan travma hastası için birinci bakı ve ikinci bakı tüm aşamaları ile yapılır. Ek olarak dikkat edilmesi gereken hususlar ise nöromüsküler blokaj ve entübasyondan önce kısa bir nörolojik muayene yapılmalı ve kaydedilmelidir. Hasta soyulmalı ve temiz, kuru, sıcak çarşaflara sarılmalıdır. Etkili hacim resüsitasyonu, dış kanamayı kontrol ederek ve 2 büyük çaplı (örneğin, 18 kalibre) periferik IV hat yoluyla ısıtılmış kristaloid solüsyonu infüze ederek gerçekleştirilir. Perkütan periferik erişim sağlanamayan hastalarda santral katater yolu açılmalıdır. Yetişkin hastalara 2 L sıvı verilmesine rağmen hemodinamik instabilite devam eden kan kaybına işaret eder ve acil kan transfüzyonu için bir göstergedir. Çapraz eşleştirilmiş veya tipe özgü kan yoksa, tip O, Rh negatif kan uygulanmalıdır. Kan transfüzyonu sırasındaki protokoller ekollere göre farklılık göstermektedir. Stabil hale getirilen hastaya FAST, DPL, IV kontrastlı BT tetkiklerinden uygun olanlar yapılır ve laparotomi ihtiyacı ya da cerrahisiz gözlem ihtiyacı belirlenir.

Tüm hastaların tetanos aşılama geçmişleri gözden geçirilmelidir. Güncel değilse profilaksi verilmelidir.

Unutulmamalıdır ki acil serviste geçirilen her 3 dakika %1 oranında artmış ölüm olasılığına denk gelir.(Clarke JR, et al. Time to laparotomy for intra-abdominal bleeding from trauma does afect survival for delays up to 90 minutes. J Trauma. 2002;52(3):420–5)

7.3. YATIŞ SONRASI

7.3.1. CERRAHİ OLMAYAN TEDAVİ VE TAKİP

BT taraması yapılan, tanısı konulmuş ve hemodinamik stabil olan hastaların tedavisine dayanan nonoperatif yönetim stratejileri, artık yetişkinlerde, başta karaciğer ve dalak olmak üzere katı organ yaralanmalarının tedavisinde kullanılmaktadır. Ciddi solid organ yaralanmaları da dahil olmak üzere künt karın travmalarında, selektif nonoperatif tedavi standart bakım haline gelmiştir., Anjiyografi erişkinlerde künt travmaya bağlı abdominal solid organ yaralanmalarının nonoperatif tedavisinde değerli bir yöntemdir. Kanamanın nonoperatif kontrolü için agresif bir şekilde kullanılır, böylece terapötik olmayan maliyet etkin olmayan laparotomileri ortadan kaldırır.

Terapötik Anjiyoembolizasyon: Terapötik anjiyografi genellikle künt travma ve pelvik kırık olan ve kanama damarlarını embolize etmek için kullanılabilen unstabil hastalar için ayrılmıştır

Ayrıca künt travmadan kaynaklanan katı visseral kanamayı durdurmanın bir yolu olabilir. Splenik arter emboloterapisi (SAE), bir tedavi standardı olmamasına rağmen, erişkin künt dalak yaralanması için başka bir nonoperatif tedavi yöntemidir. Anjiyoembolizasyon, daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmasına rağmen, korunmuş dalak bağışıklığı nedeniyle splenektomiye göre ek bir fayda sağlayabilir. Şiddetli, izole künt karaciğer yaralanmasının hem operatif hem de operatif olmayan tedavisinde, anjiyomüdahale artan sistemik komplikasyonlara rağmen artan sağ kalımla ilişkilidir. (Sivrikoz E, Teixeira PG, Resnick S, Inaba K, Talving P, Demetriades D. Angiointervention: an independent predictor of survival in high- grade blunt liver injuries. Am J Surg. 2015;209(4):742746.)

Aortun resüsitatif endovasküler balon oklüzyonunu: REBOA (Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta) devam eden intraabdominal veya pelvik kan kaybını azaltmak ve aynı zamanda proksimal (serebral dahil) perfüzyon basınçlarını artırmak için yatak başında uygulanabilen endovasküler bir işlemdir. İki ana mekanizma ile kardiyovasküler kollapsı ve arresti önlemek için kullanılmıştır: Ya büyük kanama öngörüldüğünde profilaktik olarak, ki REBOA'nın temel faydası, kanamanın odağına akış kontrolünü sağlamak ya da mevcut hemorajik şok durumunda, proksimal vasküler kontrolü sağlamanın yanı sıra merkezi dolaşımını sürdürmedir (Morrison J, Galgon R, Jansen J, Cannon J, Rasmussen T, Eliason J. A systematic review of the use of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in the management of hemorrhagic shock. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;80(2):324-334.)

Hastayı gözlemlemeye karar verilmişse, yaşamsal bulguları yakından izlenmeli ve fizik muayeneyi sık sık tekrarlanmalıdır. Artan sıcaklık veya solunum hızı, içi boş organın yaralanmasını veya apse oluşumunu gösterebilir. Nabız ve kan basıncı da sepsis veya karın içi kanama ile değişebilir. Peritoniti yansıtan fizik muayene bulguları cerrahi girişim için bir endikasyondur.

7.3.2 CERRAHİ TEDAVİ

Laparotomi,ciddi abdominal yaralanmalar için altın standart olmaya devam etmektedir. Kesin sonuç veren, nadiren bir yaralanmayı atlayan ve intraperitoneal ile birlikte retroperitoneal değerlendirmeye tam izin veren bir yöntemdir.

Laparotomi endikasyonları şunlardır:

- Hipotansiyonlu künt karın travması olması(pozitif FAST veya intraperitoneal kanamanın klinik kanıtı veya başka bir kanama kaynağı olmadan)
- Ön fasyaya nüfuz eden batın yarası ile birlikte hipotansiyon varlığı
- Periton boşluğunu geçen ateşli silah yaraları
- Evisserasyon
- Penetran travmadan sonra mide, rektum veya genitoüriner sistemden kanama olması
- Peritonit
- Serbest hava, retroperitoneal hava veya hemidiyaframın yırtılması
- Künt veya penetran travmadan sonra yırtılmış gastrointestinal sistem, intraperitoneal mesane yaralanması, renal pedikül yaralanması veya ciddi visseral parankimal yaralanmayı gösteren kontrastlı BT varlığı(ATLS 10 guıdlıne page 94 CHAPTER 5 Abdominal and Pelvic Trauma)

KAYNAKLAR

American College of Surgeons. (2018). ATLS: Advanced trauma life support for doctors (10th ed.).

Branney, S. W., Moore, E. E., Feldhaus, K. M., Wolfe, R., & Mestek, M. (1995). Quantitative sensitivity of ultrasound in detecting free intraperitoneal fluid. Journal of Trauma, 39(2), 375–380.

Clarke, J. R., Trooskin, S. Z., Doshi, P. J., Greenwald, L., & Mode, C. J. (2002). Time to laparotomy for intra-abdominal bleeding from trauma does affect survival for delays up to 90 minutes. Journal of Trauma, 52(3), 420–425.

Jordan, J. (2024, May). Approach to the trauma patient. UCLA School of Medicine.

Legome, E. L. (2024a, August 6). *Blunt abdominal trauma*. In Mount Sinai St. Luke's & Mount Sinai West, Department of Emergency Medicine. *Medscape*.

Legome, E. L. (2024b, August 6). *Blunt abdominal trauma workup*. In J. Geibel (Ed.), *Medscape*.

Matsumoto, S., Sekine, K., Yamazaki, M., Sasao, K., Funabiki, T., Shimizu, M., et al. (2010). Predictive value of a flat inferior vena cava on initial CT for hemodynamic instability in patients with blunt abdominal trauma. Journal of Trauma, 69(6), 1398–1402.

Morrison, J. J., Galgon, R. E., Jansen, J. O., Cannon, J. W., Rasmussen, T. E., & Eliason, J. L. (2016). A systematic review of the use of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in the management of hemorrhagic shock. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 80(2), 324–334.

Rosen, P. (2022). Rosen's Emergency Medicine (10th ed., Chapter 38, p. 409, Figure 38.9).

Savoia, P., Jayanthi, S. K., & Chammas, M. C. (2023). Focused assessment with sonography for trauma (FAST). Journal of Medical Ultrasound, 31(2), 101–106. https://doi.org/10.4103/jmu.jmu_12_23

Sivrikoz, E., Teixeira, P. G., Resnick, S., Inaba, K., Talving, P., & Demetriades, D. (2015). Angiointervention: An independent predictor of survival in high-grade blunt liver injuries. American Journal of Surgery, 209(4), 742–746.

Tintinalli, J. E. (2019). Tintinalli's Emergency Medicine (9th ed.).

Türkiye İstatistik Kurumu. (2023). Ölüm ve ölüm nedeni istatistikleri 2023. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2023-53709

Van, P. Y. (2023, June). Overview of abdominal trauma. US Army Reserve.

World Society of Emergency Surgery (WSES). (2022). WSES guidelines on blunt and penetrating bowel injury: Diagnosis, investigations, and treatment. World Journal of Emergency Surgery, 17(13). https://doi.org/10.1186/s13017-022-00418-y



Penetran Batın Travması

Medine Akkan Öz[1]

[1] Uzm. Dr., Ankara Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi.
Orcid No:0000-0002-6320-9667

1)GİRİŞ

Penetran batın travması, ateşli silah yaralanmaları, bıçak darbeleri veya diğer kesici-delici aletlerin neden olduğu, batın duvarının delinmesi ve iç organların zarar görmesiyle karakterize edilen ciddi bir klinik tablo olarak tanımlanmaktadır[1].

Bu tür travmalar, tıbbi aciller arasında önemli bir yer tutmakta olup, doğru ve zamanında müdahale edilmediğinde ciddi mortalite ve morbidite riski taşımaktadır. Travmanın ciddiyeti, yaralanmanın mekanizmasına, hasar gören organlara ve hastaneye ulaşma süresine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir[2].

2)ETİYOLOJİ

Etiyolojide predominant olarak iki mekanizma ön plana çıkmaktadır: düşük kinetik enerjili penetran yaralanmalar (kesici-delici alet yaralanmaları) ve yüksek kinetik enerjili penetran yaralanmalar (ateşli silah yaralanmaları). Penetran abdominal travmalarda organ yaralanma sıklığı incelendiğinde, en yüksek oranda intestinal sistem tutulumu görülmekte olup, ince bağırsak yaralanmaları %50, kolon yaralanmaları %40 oranında izlenmektedir. Bunu %30 oranıyla karaciğer başta olmak üzere solid organ yaralanmaları ve %25 oranında vasküler yaralanmalar takip etmektedir[3].

Yaralanma mekanizması açısından değerlendirildiğinde, kinetik enerji transferi kritik önem taşımaktadır. Yakın mesafeden gerçekleşen penetran yaralanmalarda, doku hasarının şiddeti, transfer edilen kinetik enerjinin yüksekliği nedeniyle belirgin şekilde artmaktadır. Ateşli silah yaralanmalarında, özellikle yüksek hızlı mermilerin oluşturduğu kavitasyon etkisi ve blast hasarı, doğrusal mermi traktının çok ötesinde doku hasarına yol açabilmektedir[4].

Sekonder yaralanma mekanizmaları da prognozu önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Örneğin, mermi çekirdeğinin kemik yapılarla teması sonucu oluşan fragmantasyon veya mermi sapması, öngörülemeyen sekonder yaralanma paternleri oluşturabilmektedir. Bu durum, özellikle preoperatif değerlendirmede yaralanma şiddetini yanlış değerlendirme riskini artırmaktadır.

Kesici-delici alet yaralanmalarında ise klinik değerlendirme süreci kendine özgü zorluklar içermektedir. Periton penetrasyonunun varlığı ve derecesi her zaman makroskopik bulgularla korele olmayabilir. Özellikle fasyal planlar boyunca ilerleyen yaralanmalarda, gizli organ hasarı tanısında gecikme yaşanabilmektedir. Bu durum, postoperatif dönemde beklenmeyen komplikasyonların ortaya çıkmasına zemin hazırlayabilmektedir.

İntraabdominal yaralanmaların değerlendirilmesinde sistematik yaklaşım esastır. Primer değerlendirmede hemodinamik stabilite ve peritoneal irritasyon bulgularının varlığı kritik önem taşırken, sekonder değerlendirmede görüntüleme yöntemlerinin rasyonel kullanımı ve seri fizik muayene bulguları ön plana çıkmaktadır. Modern

travma pratiğinde, selektif nonoperatif yaklaşım giderek artan oranda kabul görmekle birlikte, bu yaklaşımın başarısı doğru hasta seçimi ve yakın klinik takibe bağlıdır[3,4].

3)PATOGENEZ

Penetran abdominal travmalar, çok çeşitli etkenlerle ortaya çıkabilen kompleks yaralanmalardır. Etiyolojide en sık karşılaşılan ajan bıçak olmakla birlikte, günlük hayatta sıklıkla kullanılan makas, tornavida gibi aletler ve hatta hayvan boynuzları gibi beklenmedik cisimler de bu tür yaralanmalara neden olabilmektedir. Bu yaralanmaların klinik önemi, penetrasyon hattı boyunca birden fazla anatomik yapının etkilenebilmesinden kaynaklanmaktadır. Penetran cisim, geçtiği hat boyunca deri ve fasya gibi yüzeyel dokulardan başlayarak, solid organlar, içi boş organlar, vasküler yapılar ve hatta kemik dokulara kadar uzanan geniş bir yelpazede hasar oluşturabilmektedir.

Anatomik lokalizasyon açısından değerlendirildiğinde, eviserasyonun eşlik ettiği yaralanmaların predominant olarak sol üst kadranda görüldüğü, bunu sırasıyla sol alt, sağ üst ve sağ alt kadranların izlediği bildirilmiştir[5].Yaralanmanın lokalizasyonu prognostik açıdan önem taşımaktadır; özellikle posterior ve lateral yerleşimli yaralanmalarda retroperitoneal yapıların (kolon, böbrekler, aorta ve vena kava inferior) hasarlanma riski belirgin olarak artmaktadır.

Klinik pratikte önemli bir diğer nokta, bu yaralanmaların sıklıkla multiple olmasıdır. Literatürde hastaların %18-34'ünde birden fazla penetran yaralanma bildirilmiştir. Ayrıca, torakal bölge yaralanmalarının yaklaşık %30'unda diyafragmatik penetrasyon ve buna sekonder abdominal organ hasarı görülebilmektedir [6]. Bu nedenle, anterior yaklaşımda 4. interkostal aralık (meme başı hizası) ve posterior yaklaşımda 7. interkostal aralık (skapula alt ucu) seviyesinin altında kalan tüm penetran yaralanmalarda, izole toraks travması olarak değerlendirmek yerine, potansiyel torakoabdominal yaralanma olarak ele almak ve buna yönelik tanısal algoritmaları uygulamak gerekmektedir[7].

Ateşli silah yaralanmalarında doku hasarı, merminin sahip olduğu hareket enerjisinin çevre dokulara aktarılmasıyla başlar. Dokularda oluşan hasarın şiddetini belirleyen temel faktör merminin hızıdır. Merminin kütlesinden ziyade hızının daha belirleyici olmasının nedeni, hareket enerjisinin hızın karesi ile doğru orantılı olarak artmasıdır[3].

Doku hasarı iki temel mekanizma üzerinden gelişir:

a)**Primer (Kalıcı) Kavitasyon:** Projektil traktı boyunca oluşan, kalıcı özellik gösteren ve direkt doku nekrozu ile karakterize defekttir.

b)**Sekonder (Geçici) Kavitasyon**: Özellikle orta ve yüksek hızdaki mermilerde belirgin olan bu mekanizmada, mermiden kaynaklanan basınç dalgası çevre dokuları

radyal olarak iterek geçici bir kavite oluşturur. Her ne kadar dokular sonradan anatomik pozisyonlarına dönse de, bu geçici kavitasyon etkisi geri dönüşümsüz mikrovasküler hasara ve doku nekrozuna yol açmış olur[3].

Doku hasarının şiddeti, etkilenen dokunun yapısal özellikleriyle doğrudan ilişkilidir. Yüksek dansiteli dokular, düşük dansiteli dokulara kıyasla daha fazla enerji absorbe ederler. Bu nedenle solid organlar, özellikle karaciğer gibi yoğun dokulu organlar, ateşli silah yaralanmalarında daha ciddi hasar görme eğilimindedir. Bu özellik, hem primer cerrahi eksplorasyon sırasında dikkat edilmesi gereken bir faktör, hem de postoperatif dönemde komplikasyon gelişimi açısından önemli bir prognostik belirteçtir.

4)ANATOMİ

Karın bölgesini dört ana bölümde inceleyebiliriz;

a)Ön Karın (Anterior Abdomen) Bölge: Kosta kenarlarından kasık bağlarına kadar uzanan, yan sınırları koltuk altından çekilen düz çizgilerle belirlenen bölgedir. Bu bölge karın muayenesinde en sık değerlendirilen alandır.

b)Göğüs-Karın Geçiş (Torakoabdominal) Bölge : Ön tarafta, meme ucu seviyesindeki dördüncü interkostal boşluk ve skapulaların uçlarının hizasındaki yedinci interkostal boşluk ile alt kostal kenar tarafından çevrelenir. Diyafram hareketleri nedeniyle bu bölgedeki yaralanmalar hem göğüs hem de karın organlarını etkileyebilir.

c)Yan (Flank) Bölge: Vücudun her iki yanında yer alan bu alan, alt kaburga kenarları ile iliak çıkıntılar arasında yer alır. Ön ve arka aksiller çizgiler bu bölgenin sınırlarını belirler. Böbrekler ve bağırsakların bir kısmı bu bölgede yer alır.

d)Sırt (Dorsal) Bölge: Arka aksiller çizgiler, yedinci interkostal boşluk hizasındaki kürek kemiği uçları ve iliak çıkıntılar arasında kalan alan sırt bölgesi olarak tanımlanır.Böbrekler ve omurga bu bölgede korunmaktadır[8].

5)KLİNİK DEĞERLENDİRME

Abdominal yaralanmalar sinsi bir klinik ile seyredebilir. Özellikle genç hastalar toplam kan hacminin %50-60'nı kaybedene kadar asemptomatik kalabilirler[9].Ciddi intra-abdominal yaralanmalara, hemorajik şoka ve organ hasarına neden olabilir. Doğru klinik yaklaşım, mortalite ve morbiditeyi azaltmada hayati önem taşır.

Bıçak yarası olan hastanın tamamen soyundurulması hayati önem taşır, çünkü bazı yaralar vücut yapısı, kıyafetler veya aktif kanama nedeniyle fark edilmeyebilir. Özellikle kafa derisi, koltuk altı, perine ve kasık gibi bölgelerdeki gizli yaralar gözden kaçabilir. Hastanın vücudu detaylı bir şekilde incelenmeli ve ek yaralanma olup olmadığı belirlenmelidir. Görünürdeki en belirgin yara, her zaman en ciddi

hasarı temsil etmeyebilir; bu nedenle daha az dikkat çeken bölgelerdeki yaralar da titizlikle değerlendirilmelidir. Ayrıca, künt travma öyküsü ile gelen hastalarda görülen kesiklerin aslında penetran yaralanmalarla ilişkili olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır[7].

Ateşli silah yaralanmasında da tıpkı kesici delici alet yaralanması gibi hasta tamamen soyundurularak muayene edilmeli ayrıca alt karın bölgesini içeren ateşli silah yaralanmalarında mutlaka rektal muayene yapılmalıdır. Pelvisi etkileyen ateşli silah yaralanmalarında ise genitoüriner muayene gereklidir. Mermi yoluna, sekmelere ve ilişkili şarapnellere bağlı olarak, karın bölgesindeki ateşli silah yaralanmaları intratorasik yaralanma ihtimalini de akla getirmelidir.

6)TANISAL YAKLAŞIM

6.1) Radyografiler:

Ateşli silah yaralanmasında radyografi, genellikle merminin vücut içindeki yolunu ve bulunduğu yeri belirlemek için kullanılan güvenilir bir görüntüleme yöntemidir. Peritonun zarar görüp görmediğini değerlendirmek amacıyla, farklı açılardan en az iki görüntü alınması gereklidir. Ayrıca, yalnızca giriş yarası bulunan ancak vücutta mermi çekirdeğine rastlanmayan vakalarda, düz radyografiler mermi embolisi olasılığını ortaya koymada yardımcı olabilir.

Bununla birlikte, bazı durumlarda düz radyografiler yetersiz kalabilir. Özellikle tam giriş-çıkış yaralarında, merminin kaburga veya pelvise çarpıp yön değiştirdiği durumlarda ve birden fazla mermi veya saçma içeren vakalarda, kesin tanıya ulaşmak zorlaşabilir. Mermiler bazen damar sistemine girerek dolaşıma katılabilir veya periton boşluğu dışına ilerleyebilir. Böyle vakalarda, yara sayısı ile radyografide tespit edilen mermi sayısı birbirini tutmayabilir. Bu tür belirsizlikler olduğunda, daha detaylı inceleme yapmak gerekir[10].

Kesici-delici alet yaralanmalarında düz radyografi sınırlı bir rol oynar. Ayakta çekilen göğüs grafisi veya lateral dekübitus pozisyonunda yapılan görüntülemede serbest intraperitoneal hava saptanması, peritonun zarar gördüğünü gösterebilir. Ancak, bu bulgu içi boş organ yaralanmasını kesin olarak doğrulamaz. Fakat vücutta hala mevcut olan yabancı cisimlerin (örneğin, saplanmış bir nesne) veya yara içinde görünmeyen ancak şüphelenilen yabancı cisimlerin (örneğin, kırılmış bir bıçak ucu) belirlenmesi için düz radyografi kullanılabilir.

6.2) Lokal Yara Eksplorasyonu

Öncelikle, asemptomatik hastalarda bıçak yarasının peritonu penetre edip etmediği belirlenmelidir. Lokal yara eksplorasyonu, yaralanmanın derinliğini ve yolunu değerlendirmek için yatak başında güvenli bir şekilde uygulanabilir[11].Ancak, işlem sırasında uygun sedasyon ve analjezi sağlanmalıdır.

Lokal yara eksplorasyonu steril koşullarda, yeterli aydınlatma altında ve hem keskin hem de künt diseksiyon kullanılarak gerçekleştirilmelidir. Parmak veya pamuklu çubukla sondalama güvenilir değildir ve önerilmez.

- Eğer lokal yara eksplorasyonu sırasında ön rektus fasyasının bütünlüğü bozulmamışsa ve ek yaralanma yoksa, hasta uygun yara bakımı sonrası taburcu edilebilir[11,12].

- Ancak, fasya net olarak görüntülenemezse, peritoneal yaralanma dışlanamaz ve ek tetkikler gerekir.

- Aşırı yağ dokusu, yoğun kas yapısı veya birden fazla yaralanma, lokal yara eksplorasyonunun doğruluğunu azaltabilir[13-14].

Lokal yara eksplorasyonu konusunda deneyimi sınırlı olan klinisyenler, yaranın tüm kenarlarını net şekilde göremediklerinde peritoneal penetrasyon olduğunu varsayarak ek değerlendirme yapmalıdır.

Ateşli silah yaralanmalarında oluşan doku hasarı, lokal yara incelemesinin etkinliğini azaltır. Sadece yüzeysel yaralanmalarda lokal eksplorasyon yapılabilir, ancak mermi trasesinin tamamı görülebilmelidir. Trase tam olarak değerlendirilemiyorsa ileri tetkikler gerekir. Karın bölgesindeki bıçak yaralanmalarının aksine, ateşli silah yaralanmalarında trase takibi zor olduğundan genellikle yara eksplorasyonu yapılmaz[8].

6.3) Ultrason

Yatak başında yapılan ultrason muayenesi, travma hastalarında hemoperikardiyum, hemoperitoneum, pnömotoraks veya hemotoraks gibi durumları hızlıca tespit etmek için kullanılan bir yöntemdir. Kesici-delici alet yaralanmalarında iç organ hasarını belirlemede özgüllüğü yüksek olsa da duyarlılığı sınırlıdır. Özellikle alt göğüs veya üst karın bölgesine bıçak yarası almış ve hemodinamik olarak unstabil olan hastalarda, hızlı tanı koyarak tedavi önceliklerini belirlemeye yardımcı olur.

Eğer hastada hemoperitoneum varsa ve başka acil bir hipotansiyon nedeni yoksa, hasta hemen laparotomiye alınmalıdır. Hemodinamik olarak stabil olan hastalarda ise ek tanı yöntemleri (BT veya laparoskopi) ile hasarın ayrıntıları belirlenmelidir[15].

6.4) Bilgisayarlı Tomografi(BT)

Çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT), abdominal ateşli silah yaralanmaları ve kesici-delici alet yaralanmalarının değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Yüksek çözünürlüklü ÇKBT, visseral ve vasküler yaralanmaların ayrıntılı olarak incelenmesini sağlar ve operatif müdahale gerektirebilecek intra-abdominal hasarların tespitinde yüksek duyarlılık (%94-97) ve özgüllük (%95-98) oranlarına sahiptir[6,16].BT, ayrıca cerrahi gerektirmeyen yaralanmaların (örneğin karaciğer laserasyonları) tespit edilmesine de yardımcı olur[6].

Stabil abdominal ateşli silah yaralanmaları hastalarında yapılan çalışmalarda, intravenöz (IV) kontrastlı BT'nin intra-abdominal yaralanmaları saptamada güvenilir olduğu gösterilmiş, ancak kesin tanı için seri fizik muayene ile desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir. Benzer şekilde, abdominal bıçak yaralanmalarında yapılan çalışmalar, BT'nin seri fiziksel muayene ile kıyaslandığında ek bir avantaj sağlamadığını ortaya koymuştur[16,17].

Önceden kullanılan üçlü kontrast (IV, oral ve rektal) yaklaşımı, günümüz yüksek çözünürlüklü ÇKBT tarayıcıları sayesinde çoğu izole ön abdominal bıçak yaralanması vakasında artık gereksiz hale gelmiştir[18].Günümüzde rektal kontrast uygulamasına nadiren ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak, diyafram veya bağırsak yaralanması riski taşıyan hastaların, ilk BT negatif olsa bile ek testler veya seri muayenelerle gözlem altında tutulması önerilmektedir, çünkü bu yaralanmalar en sık gözden kaçan hasarlar arasındadır.

2018 yılında yapılan bir sistematik inceleme, negatif BT'nin tek başına cerrahi açıdan önemli yaralanmaları dışlamak için yeterli olmadığını ve hastaların gözlem süreci olmadan güvenle taburcu edilemeyeceğini göstermiştir[19].ÇKBT'nin doğruluğu giderek artsa da, bazı durumlarda manyetik rezonans görüntüleme (MRG) daha duyarlı bir seçenek olabilir ve özellikle stabil gebe hastaların intra-abdominal veya torakoabdominal yaralanmalarının değerlendirilmesinde önemli bir rol oynayabilir[20].

6.5) Diagnostik Peritoneal Lavaj

Diagnostik peritoneal aspirasyon ve lavaj (DPL), karın içi yaralanmaları tespit etmek için kullanılan invaziv bir yatak başı işlemidir. Bu prosedür, peritoneal boşluğun delinip delinmediğini ve iç organlarda (karaciğer, dalak, bağırsaklar) hasar olup olmadığını belirlemeye yardımcı olur ancak retroperitoneal bölgenin değerlendirilmesini sağlamaz. İşlem sırasında, periton boşluğuna kateter yerleştirilerek öncelikle sıvı veya kan aspirasyonu yapılır, ardından gerekirse boşluk serumla yıkanır (lavaj).

Ateşli silah yaralanmalarında modern BT tarayıcılarının yaygınlaşması nedeniyle DPL'nin rolü büyük ölçüde azalmıştır. Ancak, BT cihazı bulunmayan küçük

hastanelerde, acil cerrahi müdahale gereksinimini belirlemek için hâlâ bir seçenek olabilir.

7)TEDAVİ

Travmalı hastalarda yaşamı tehdit eden durumları hızlıca tespit edip müdahale etmeyi amaçlayan sistematik bir protokol olan ATLS (Advanced Trauma Life Support) 'ye göre;

Birincil bakıda hayatı tehdit eden durumlar hızla değerlendirilir ve gerekli müdahaleler derhal yapılır:

- **A – Airway (Hava Yolu):**
  Hava yolunun açıklığı sağlanır. Özellikle kafa veya servikal omurga yaralanması şüphesi varsa, servikal stabilizasyon (boyun desteği) önemlidir.

- **B – Breathing (Solunum):**
  Solunum yeterliliği değerlendirilir. Pnömotoraks, hemotoraks ya da diğer göğüs yaralanmaları gibi acil durumlar aranır ve gerekirse müdahale edilir.

- **C – Circulation (Dolaşım):**
  Hemodinamik stabilite kontrol edilir. Kanama kaynakları tespit edilip durdurulur; IV erişim sağlanır ve sıvı tedavisine başlanır. Gerekirse kan ürünleri kullanılır.

- **D – Disability (Nörolojik Durum):**
  Hızlı nörolojik değerlendirme yapılır. Glasgow Koma Skalası (GKS) ile bilinç düzeyi, pupil tepkileri ve motor yanıtlar kontrol edilir.

- **E – Exposure (Tam Muayene):**
  Hastanın tüm kıyafetlerinin çıkarılarak, vücudunun her bölümünün dikkatlice incelenmesini anlatır. Kesikler, morluklar, yanıklar veya diğer yaralanmalar gözlemlenebilir. Ancak bu işlem sırasında hastanın üşümesini önlemek için ısıl önlemler (örneğin, battaniye kullanımı) alınır.

Cerrahi müdahale gerektiren penetran abdominal yaralanması bulunan hastalara geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi uygulanırken, ameliyat gerektirmeyen hastalarda antibiyotik kullanımı gerekli görülmemektedir. Ek olarak, uygun durumlarda tetanoz profilaksisi sağlanmalıdır.

Dolaşım değerlendirilirken, her iki kolun antekubital fossasına yerleştirilen, 16 gauge veya daha büyük iki geniş çaplı IV kateter takılır; bu uygulama, aynı zamanda kan grubu tayini ve çapraz uyum testleri için gerekli örneklerin alınmasını sağlar.gerekirse intraosseöz kanülasyon veya santral venöz kateter yerleştirme yapılır. 1-2 litre SF-RL hızlı infüze edilmesidir[21].

Hipovolemik hastalarda deri soğuk, soluk ve nemli olup kanamalara bağlı gelişen hemorajik şok 4 Evre'ye ayrılarak incelenir.

	EVRE 1	**EVRE 2**	**EVRE 3**	**EVRE 4**
Kan Kaybı(Ml)	<750	750-1500	1500-2000	>2000
Kan Kaybı%	<15	15-30	30-40	>40
Nabız(/Dk)	<100	100-120	120-140	>140
Kan Basıncı	Normal	Normal	Azalmış	Azalmış
Nabız Basıncı	Normal-Artmış	Azalmış	Azalmış	Azalmış
Solunum(/Dk)	14-20	20-30	30-40	>35
İdrar Çıkışı(ml/h)	>30	20-30	5-15	<5
Mental Durum	Hafif Anksiyöz	Orta derece anksiyöz	Anksiyöz-Konfüze	Konfüze-Letarjik
Sıvı Tedavisi	Kristaloid	Kristaloid	Kristaloid - Kan	Kristaloid - Kan

Aşağıdaki durumlardan herhangi birine sahip olan hastalar genellikle acil laparotomi için doğrudan ameliyathaneye alınır[7,8].

- Peritonit bulguları (örn. sert karın duvarı, rebound hassasiyet)
- Hipotansiyon veya hemodinamik instabilite
- Karın içeriğinin dışarı çıkması (barsak veya omentum evisserasyonu)
- Hematemez veya rektal yolla belirgin kanama
- Delici cisim batması (impalement)
- Evisserasyon (karın içeriğinin dışarı çıkması)
- Nazogastrik sondadan veya rektal muayenede kan tespiti

KAYNAKLAR

1)Barbois S, Mancini A, Abba J, Arvieux C. Prise en charge actuelle des traumatismes abdominaux pénétrants [Current management of penetrating abdominal trauma]. Rev Prat. 2017 May;67(5):e218-e220. French. PMID: 30512683.

2)Acar E, Özkan S, Genç S, Altun S. Erişkin Karın Travma Hastalarının ve Karın İçi Solid Organ Yaralanmalarının Değerlendirilmesi. Phnx Med J. 2020;2(2):90-7.

3)Lotfollahzadeh S, Burns B. Penetrating Abdominal Trauma. 2023 Jun 3. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan–. PMID: 29083811.

4)Revell MA, Pugh MA, McGhee M. Gastrointestinal Travma Yaralanmaları: Gastrointestinal Perforasyon. Crit Care Nurs Clin North Am. 2018 Mart; 30 (1):157-166.

5) Cigdem MK, Onen A, Siga M, Otcu S. Selective nonoperative management of penetrating abdominal injuries in children. J Trauma 2009; 67:1284.

6) Shanmuganathan K, Mirvis SE, Chiu WC, et al. Penetrating torso trauma: triple-contrast helical CT in peritoneal violation and organ injury--a prospective study in 200 patients. Radiology 2004; 231:775.

7) Christopher Colwell, ABD Ernest E Moore, M.D. Initial evaluation and management of abdominal stab wounds in adults Jan 2025.

8) Christopher Colwell, ABD Ernest E Moore, M.D. Abdominal gunshot wounds in adults: Initial evaluation and management Jan 2025

9) Tintinalli JE, Stapczynski JS, Ma OJ, Cline DM, Cydulka RK, Meckler GD. Tintinalli's emergency medicine, 7th Edition, A comprehensive study guide, Chapter 260, Abdominal Trauma; 2010.p.1765-71.

10) Pryor JP, Reilly PM, Dabrowski GP, et al. Nonoperative management of abdominal gunshot wounds. Ann Emerg Med 2004; 43:344.

11) Cothren CC, Moore EE, Warren FA, et al. Local wound exploration remains a valuable triage tool for the evaluation of anterior abdominal stab wounds. Am J Surg 2009; 198:223.

12)Biffl WL, Kaups KL, Pham TN, et al. Validating the Western Trauma Association algorithm for managing patients with anterior abdominal stab wounds: a Western Trauma Association multicenter trial. J Trauma 2011; 71:1494.

13) Conrad MF, Patton JH Jr, Parikshak M, Kralovich KA. Selective management of penetrating truncal injuries: is emergency department discharge a reasonable goal? Am Surg 2003; 69:266.

14) Tsikitis V, Biffl WL, Majercik S, et al. Selective clinical management of anterior abdominal stab wounds. Am J Surg 2004; 188:807.

15)Murphy JT, Hall J, Provost D. Fascial ultrasound for evaluation of anterior abdominal stab wound injury. J Trauma 2005; 59:843.

16) Velmahos GC, Constantinou C, Tillou A, et al. Abdominal computed tomographic scan for patients with gunshot wounds to the abdomen selected for nonoperative management. J Trauma 2005; 59:1155.

17) Gachabayov M, Gogna S, Samson D, Latifi R. Does computed tomography scan add any diagnostic value to the evaluation of stab wounds of the anterior abdominal wall? A systematic review and meta-analysis. J Trauma Acute Care Surg 2020; 88:572.

18)Salim A, Sangthong B, Martin M, et al. Use of computed tomography in anterior abdominal stab wounds: results of a prospective study. Arch Surg 2006; 141:745.

19) Baron BJ, Benabbas R, Kohler C, et al. Accuracy of Computed Tomography in Diagnosis of Intra-abdominal Injuries in Stable Patients With Anterior Abdominal Stab Wounds: A Systematic Review and Meta-analysis. Acad Emerg Med 2018; 25:744.

20) Stein DM, York GB, Boswell S, et al. Accuracy of computed tomography (CT) scan in the detection of penetrating diaphragm injury. J Trauma 2007; 63:538.

21)Spodick DH. Acute cardiac tamponade. N Engl J Med 2003;349(7):684-90.



Ateşli Silah Yaralanmaları Acil Servis Yönetimi

Hamza Enes Güçlü[1]

[1] Specialist MD, Erzurum City Hospital, Department of Emergency Medicine, Erzurum, Türkiye, Orcid ID: 0000-0003-2989-993X

1.Epidemiyoloji

Ateşli silah yaralanmaları özellikle 19. Yüzyıl ikinci yarısı itibariyle silahların kullanımı yaygınlaşması ile birlikte ölüm ve yaralanmaların en sık sebeplerinden biri olmuştur (Ertekin, 2021). Acil servis başvurularında ateşli silah yaralanmaları doğal olmayan ölümlerde trafik kazalarından sonra en sık görülen ölüm sebebidir. Erkeklerde ve 20 ila 40 yaş aralığında daha sık görülmektedir. Ateşli silahlar, kendini savunma, bir başkasına saldırı, avcılık ve magandalık sebebiyle kullanılabilmektedir. Ateşli silah yaralanmalarının en sık sebebi cinayetler iken; ardından özkıyım girişimleri gelmektedir. İntihar girişimlerinin ölümle sonuçlanma yüzdesi daha fazla olmaktadır (Hutchinson vd., 2019). Ülkemizde her yıl yaklaşık 10.000 yaralanma meydana gelmektedir. Bu yaralanmaların yaklaşık %33'ü ölümle sonuçlanmaktadır. Dünya genelinde ise yılda yaklaşık 220.000 ölüm meydana gelmektedir (Ertekin, 2021).

Ateşli silah yaralanmalarında en sık av tüfekleri ve tabancalar kullanılmaktadır. Bu tür silahlar kolay ulaşılabilir olması sebebiyle ülkemizde ateşli silah yaralanma sıklığı artmaktadır. Ateşli silah yaralanmalarında yaralanma şiddetini etkileyen birkaç faktör vardır. Bu faktörler; ateşlenme mesafesi, merminin oluşturduğu şok dalgası, merminin hızı ve ağırlığı, silahın türü ve etkilenen dokunun miktarı ve türüdür(Baum vd., 2022).

2.Mekanizma ve Patofizyoloji

Yaralanmalar bölge olarak incelendiğinde; baş ve boyun, torakoabdominal ve ekstremite olarak üç ana bölgede yaralanmalar olabilmektedir. Yaralanmalarda en sık ekstremite bölgeleri etkilenmektedir(Baum vd., 2022). Baş ve boyun yaralanmaları en yüksek ölüm oranına sahip yaralanma türü olup, özellikle öz kıyım girişimlerinde en sık karşımıza çıkan yaralanma türüdür(Tomassini vd., 2023). Batın yaralanmaları ise baş ve boyun yaralanmalarından sonra en sık ölümle sonuçlanan yaralanma türüdür(Martin vd., 2019).

Vücuda hızla giren bir silah mermisi tüm enerjisini dokulara aktarmaktadır. Aktarılan enerji objenin büyüklüğü ve hızına bağlı değişmektedir. Yaralanma direk veya dolaylı hasara sebebiyet verebilmektedir.

3. İlk Değerlendirme ve Penetran Travma Yönetimi

Penetran travmalara organlar ve vasküler yapılarda meydana gelebilecek yaralamalardan dolayı morbidite ve mortalite riski mevcuttur. İlk değerlendirme titizlikle yapılmalı, havayolu, solunum, dolaşım kontrolü sağlanmalıdır. Yaşamı tehdit edebilecek yaralanmalara yönelik muayene ve tetkikler planlanırken ihtiyacı olan hastalara eş zamanları olarak resüsitasyon uygulanmalıdır. İlk değerlendirme sonrası daha geniş bir muayene ile ikincil değerlendirme yapılarak ek yaralanmalar açısından değerlendirmelidir. Hastanın nasıl bir silah ile yaralandığı, kaç kez ateş

edildiği, silahın ne yakınlıktan ateşlendiği öğrenilmelidir. Alınan bu bilgiler klinik ilerleyiş açısından ciddi kattı sağlayabilmektedir(Zeineddin vd., 2021).

4.Penetran Kafa Travmaları

Kafaya isabet eden ateşli silah mermileri, beyinde penetran bir travmaya sebebiyet vererek kendi çaplarının dört katına kadar kavitasyona sebebiyet verebilmektedir. Glaskow koma skoru (GKS) 8 üzerinde olan hastaların dört birinde mortalite riski bulunmaktadır. Glaskow koma skoru beş puanın altında olarak sonuçlanan hastaların yaklaşık tamamında ölüm beklenmektedir. Kafa bölgesi penetran yaralanmalarında hasta entübe edilmeli ve 2 gr seftriakson ile 1 gr vankomisin ile profilaksi uygulanmalıdır(Lampros vd., 2022).

5.Penetran Boyun Travmaları

Travmatik yaralanmaların yaklaşık %1'ini boyun bölgesi yaralanmalarıdır. Mortalite seviyeleri %10 gibi ciddi bir seviyede karşımıza çıkmaktadır. (tintinalli4) karşımıza çıkan en sık boyun yaralanma mekanizmaları silah ve bıçakla yaralanmalar olmaktadır. Boyun yaralanması meydana gelen hastalarda eş zamanlı olarak baş, göğüs ve batında önemli yaralanmalar eşlik edebilmektedir(Gupta & Nagarkatti, 2020).

Ateşli silah yaralanmaları, bıçaklı yaralanmalara göre sindirim sistemi ve damar yaralanmalarına daha sık sebep olmaktadır. Transservikal yaralanmaların %70'inde ciddi yaralanmalar görülebilmektedir. Boyun bölgesi yaralanmalarında en sık vasküler yaralanmalar eşlik etmektedir. Diğer sık görülen yaralanmalar ise spinal, aerodigestif ve periferik sinir yaralanmalarıdır.

Anatomik olarak boyun bölgesi; üçgenler, faysal düzlemler ve bölgeler ile tanımlanmaktadır. Sternokleidomastoid kası her iki tarafta boyun bölgesini ön ve arka olmak üzere iki belirleyici üçgene ayırır. Hayatı tehdit edecek yaralanmalar en sık ön üçgen bölgesindeki yaralanmalardır. Ön üçgen bölgesi yata düzlemde üç ana bölgeye ayrılmaktadır. Klavikula ile krikoid kıkırdak arası 1. Bölge, krikoid kıkırdaktan mandibula köşesi arası 2. Bölge, mandibula köşesi ile kafa tabanı arası ise 3. Bölge olarak belirlenmiştir (**Tablo 1.**). Bu yaralanmalar ve ilgili anatomik bölgeler bölgesel olarak Advanced Trauma Life Support (ATLS) 11 de incelenmiştir.

Anatomik Bölgeler ve Anterior Boyun Bölgesindeki Yapılar		
Bölge	**Anatomik Lokasyon**	**Klinik Önemi Olan Yapılar**
1. Bölge (Zone I)	Klavikula İle Krikoid Kıkırdak Arası	Proksimal karotid vertebral arterler Major torasik damarlar Superior mediasten Akciğerler Özefagus Trakea Torasik kanal Spinal kord
2. Bölge (Zone II)	Krikoid Kıkırdaktan Mandibula Köşesi Arası	Karotid vertebral arterler Juguler venler Özefagus Larinks Spinal kord
3. Bölge (Zone III)	Mandibula Köşesi İle Kafa Tabanı Arası	Distal karotid vertebral arterler Farinks Spinal kord

Aerodigestif veya vasküler yaralanmaya dair net kanıt olan stabil olmayan hasraların direk olarak invaziv tedavi olarak cerrahi işleme erişimi sağlanmalıdır. Boyun travmalı hastalarda havayolu güvenliği riskli durumdadır ve titizlikle değerlendirilerek doğru yönetilmelidir. Hava yolu obstruksiyonu ve şok gelişen hastalarda hızlıca entübasyon uygulanması gerekmektedir.

Solunum sistem muayenesi yapılmalıdır. Penetran boyun yaralanmalarının beşte birinde hemotoraks ve pnömotoraks eşlik edebilmektedir. Özellikle tek taraflı solunum seslerinde azalma ve hipotansiyon görülen hastalar, tansiyon pnömotoraks

açısından şüphelidir. Bu hasta grubuna ivedi invaziv girişim planlanmalıdır(Shilston vd., 2021).

Penetran boyun travması olan hastalarda kan kaybı en sık ölüm sebebidir. Kanama bölgesine bası uygulanmalı, arter yapılara kesinlikle körleme klempleme yapılmamalıdır. Zira bu uygulama serebral iskemiye sebebiyet vermektedir. Özellikle 1. Bölge kanamalarında subklavyen damarlar yaralanmaya dahil olmuşsa acil torakotomi gerekebilmektedir. Penetran yaralanmalarda %40 oranında vasküler yaralanmalar görülebilmektedir. Vasküler yaralanmaların %45'i karotis arterin yaralanması ile sonuçlanmakta ve en yüksek mortalite oranı bu yaralanma sonucunda olmaktadır.

Tanı için boyun bölgesine BT ve BTanjiyo çekilmesi önerilmektedir. Toraks bölgesinin dahil olabildiği yaralanmalarda toraks bölgesi radyoloji değerlendirmesi de gerekmektedir. Boyun bölgesi yaralanmalarında platisma sınırını aşan yaralanmalar cerrahi açıdan kritik önem arz etmektedir. Uyanık ve koopere hastaların tükürüğünü yutma, öksürme ve konuşma talimatları ile hemoptizi, disfaji ve laringeal yaralanma açısından basit değerlendirme yapılabilmektedir(Kose, 2025).

6.Penetran Toraks Travmaları

Torakal bölge travmalarında kardiyak, pulmoner, özofagus ve ana vasküler yapılarda yaralanmalar görülebilmektedir. Künt yaralanmada doğrudan veya hızlanma, yavaşlama ve kompresyona bağlı yaralanmalar meydana gelebilirken ateşli silah yaralanması gibi penetran yaralanmalarda mermi yolu istikametindeki tüm yapılara zarar verebilmektedir(Checchi vd., 2020).

Pulmoner travmalar sonucunda masif ve masif olmayan hemotoraks, açık pnömotoraks, tansiyon pnömotoraks, pulmoner kontüzyon, pnömomediastinum, pulmoner hematom görülebilmektedir. Travma şiddetine göre solunum mekanizması bozulabilir. Ciddi pulmoner travmalarda resüsitasyon gerekebilmektedir. Torasik sahanın herhangi bölgesinde serbest hava ve kanama akciğerin hareketlerini ve hava hacmini etkileyebilmektedir. Diyafragma yaralanmaları nefes alma işlevine zarar verebilmektedir. Trakea ve bronşiyal yaralanmalarda ventilasyon perfüzyon işlevleri bozulabilmektedir. Akciğer parankim yaralanmalarında doku düzeyinde gaz alışverişi bozulabilmektedir(de Oliveira vd., 2020).

Solunumu stabil olmayan göğüs travmalı hastalarda solunum yönetimi kolay değildir. Hipoventilasyon ve hipoksi en sık önlenebilir nedenlerdendir. Dolayısıyla oksijen ve ventilasyon desteği bu hasta grubunda temel tedavidir. Tüp torakostomiden 1500 mililitreden fazla hemorajisi olan, saatte 150 ila 200 mililitre kan drene edilen ve hemodinamisi bozulan hastalarda kan transfüzyonu gerekebilmektedir(Lodhia vd., 2023).

Penetran toraks yaralanmalarında kardiyak yaralanmalar da görülebilmektedir. Penetran kardiyak travmalarda kardiyak tamponad ve kanama, en sık ölüme sebebiyet verebilen durumlardır. Sağ atriyuma nispeten sağ ventriküler yaralanmalar müdahalesiz iyileşmeye daha yatkın olduğu için daha olumlu sonuçlanabilmektedir. Koroner arter yaralanmaları miyokardiyal iskemi ve kardiyak tamponada sebebiyet verebilmektedir. Ateşli silah yaralanmalarında doğrudan etkilenerek veya venöz sistem vasıtasıyla kalpte mermi kalabilmetedir. Bu nedenle trombüs oluşarak emboli oluşumuna sebebiyet verebilmektedir. Kardiyak penetran travmalarda FAST ile kardiyak tamponad açısından taranmalı, lüzum halinde perikardiyosentez yapılabilmektedir. Tamponadı olan ve stabil olmayan hastalara acil torakotomi açısından ameliyathaneye çıkarılmalıdır(Kim vd., 2020).

Torakal bölge ateşli silah yaralanmalarında büyük damar yaralanmaları doğrudan veya enerji aktarım yoluyla olabilmektedir. Penetran büyük damar yaralanmalarında hastaların çoğu hastaneye ulaşamadan hayatını kaybetmektedir.

7.Penetran Batın Travmaları

Batın travmaları tüm travmatik ölümlerin yaklaşık %20'sini oluşturmaktadır. En sık yaralanan organ karaciğerdir. Ancak spor kazalarında dalak daha sık yaralanmaktadır. Ölümcül yaralanmalar genellikle ciddi kanamalar sonrası meydana gelmektedir. Travma sonrası takipte hastalar enfeksiyon ve sepsis açısından risk taşımaktadır(Martin vd., 2019).

Genel olarak batın travmaları künt ve penetran olarak ikiye ayrılmaktadır. Künt travmalarda sıkışma, gerilme veya hızlanma/yavaşlama kuvvetlerine bağlı bir travma söz konusudur. En sık motorlu taşıt yaralanmalarında görülmektedir.

Penetran travmalar genellikle ateşli silah yaralanmaları ve bıçak ile yaralanmalarda görülmektedir. Temel olarak yabancı cismin dokuları delerek karşısında çıkan batın içindeki yapılara zarar veren bir süreçtir. Ateşli silah yaralanmalarında patlama sonucu iletilen kuvvet, merminin dönerek oluşturduğu etki ve parçalanan kemik vb yapıların oluşturduğu ikincil kuvvetlerden dolayı ciddi travmatik yük ortaya çıkarabilmektedir. Aksi kanıtlanana kadar sırt, flank, göğüs ve pelvik yaralanmaların hepsinin batına nafiz yaralanmalar olduğu kabul edilmelidir.

Klinik belirtiler gizli olabilir veya evisserasyon gibi bariz belirtiler de olabilir. Eksternal travma bulguları özenle değerlendirilmeli, kurşun giriş ve çıkış delikleri gözlemlenmelidir. Karaciğer ve dalak yaralanmaları hem Penetran hem künt yaralanmalarda kanama açısından yüksek risk taşımaktadır. Hemodinamisi stabil olmayan veya diffüz peritonit bulguları olan hastaların acil laparotomiye alınmaları gerekmektedir. Batın içi yaralanmaların teşhisinde kontrastlı batın tomografisi altın standarttır. Bununla beraber hemodinamisi stabil olmayan hastaların tomografi çekimine uygun halde olmamaları sebebi ile yatak başı ultrasonografik FAST

incelemesi ile değerlendirilmesi batın yaralanmalarında algoritmaların önemli bir parçası haline gelmiştir(Babar vd., 2019).

FAST değerlendirmesinin en önemli hedefi abdominal yaralanmalarda intraperitoneal sıvıyı tespit etmektir. Laparotomi; kesin sonuç vermesi, çok nadir olarak yaralanmayı atlaması ve karın ile retroperitonun tam olarak değerlendirilmesini sağlaması ile en önemli tedavidir.

Klinik olarak stabil olan, acil servisten taburculuğu planlanan hastalarda kusma, ateş, baş dönmesi, halsizlik gibi semptomlar olması halinde acil servise başvurması önerilmelidir.

8. Penetran Ekstremite Yaralanmaları

Ekstemite yaralanmalarında ölüm riskli yaklaşık %5 iken, aynı oranda ekstemite amputasyonuna ilerleyen süreçler görülebilmektedir. Penetran travmalarda ekstremitenin proksimal bölgesinden kaynaklanan arteryel yaralanmalar ve buna bağlı hemorajik şok en yüksek ölüm riskine sahiptir. Ciddi yumuşak doku travmaları, kompartman sendromları ve 6 saatten uzun süren iskemiler ve ilişkili fraktürler gecikmiş amputasyon sebepleri olabilmektedir.

Genellikle alt ekstremite yaralanmaları üst ekstremiteye göre daha sık görülmektedir. En yaygın yaralanan damarlar popliteal ve femoral damarlardır. Ekstremitenin kemik, sinir ve yumuşak dokularındaki yaralanmaların derecesine cerrahi uygulanıp uygulanmayacağına karar verilir. Acil servis hekimlerinin hangi yaralanmaların cerrahi açıdan değerlendirme ve görüntüleme gerektirdiğine karar verme becerisine sahip olması gerekmektedir(Stafforini & Singh, 2023).

Ateşli silah yaralanmaları ciddi doku yaralanmaları ve geniş travmatik alan sebebiyet vermesi sebebiyle bıçak yaralanmalarından daha olumsuz sonuçlanabilmektedir.

Fizik muayenede tendon, kas ve sinir muayenesi yapılmaldır. Eşlik eden travmalar açısından ayrıntılı travma muayenesi açısından hasta değerlendirilmelidir. Penetran travmalarda ayırıcı tanılarda venöz ve/veya arterial yaralanma, sinir hasarı, kırıklar, tendon laserasyonları, yumuşak dokularda yaralanmalar, eklemlerin kapsul hasarları ve kompartman sendromu bulunmaktadır(Stafforini & Singh, 2023).

Direk grafilerde kırıklar ve yabancı cisimler değerlendirilebilmektedir. Ekstremitelerin vasküler yaralanma açısından değerlendirilmesinde Bt anjiyografi birincil tanı aracı olarak kullanılır.

Tedavide venöz yaralanmalarda direk bası ile kanama kontrolü sağlanmalıdır. Ekstremite yaralanamalı hastalarda vasküler bulgular için kesin ve şüpheli belirtiler sınıflandırılmıştır (tablo2.) .Vasküler yaralanmalar için kesin bulguları olanlar acil kalp damar cerrahi konsultasyonu gerektirir. Şüpheli belirtileri olanlara Bt

anjiyografi çekilmeli, tıkanma veya ekstravazasyon saptanan hastalar acilen kalp damar cerrahına konsulte edilmelidir. Arteriyel yaralanması olmaya veya tıkayıcı bulgu saptanmayan hastalar gözlemlenmelidir.

Tablo 2.

Ekstremitede Vasküler Travmanın Klinik Bulguları	
Kesin Bulgular	**Şüpheli Bulgular**
Distal nabız yok veya azalmış	Küçük stabil hematom
Belirgin arterial kanama	Anatomik olarak ilişkili sinirin yaralanması
Büyük, genişleyen veya pulsatil hematom	Açıklanamayan hipotansiyon
Üfürüm duyulması	Kanama öyküsü
Palpe edilebilen trill	Yaralanmanın büyük vasküler yapılara yakınlığı
Distal iskemi (ağrı, solukluk, paralizi, parestezi, soğukluk)	Kompleks kırık

Penetran yaralamamaların akabinde yara yönetimi önemlidir. Yara yerinde enfeksiyon gelişmemesi için yara bakımı hassasiyetle yapılmalıdır. En önemli basamak irrigasyondur. Tetanos aşısı ve immunglobulin uygulaması endikasyon dahilinde uygulanmalıdır. Yaklaşık 500-1000 mL sıvı ile bol basınçla yara yeri yıkanmalıdır. Yabancı cisim saptanan, kontamine olmuş ve geniş doku harabiyetine sebebiyet veren yaralar 72-96 saat sonra kapatılmalıdır(Zeineddin vd., 2021).

9.Adli bildirim

Hasta değerlendirilirken, elbiseleri çıkarılırken ve kesilirken adli kanıt niteliğinde olan ve kurşun giriş ve çıkışı hakkında bilgi verebilecek olan delillere zarar verilmemelidir. Balsitik incelemeler için önem arz eden kurşun ve benzeri yabancı cisimler saklanmalı ve adli makamlara iletilmelidir. Acil serviste sık yapılan hatalardan birisi de kurşun deliklerinde elbisenin kesilmesidir(Cook & Parker, 2022).

Kaynaklar

Babar, K. M., Bugti, H. S., Baloch, F. A., Akbar, S., Makki, A., & Elahi, B. (2019). PATTERNS AND OUTCOME OF PENETRATING ABDOMINAL TRAUMA. *The Professional Medical Journal*, *26*(07), Article 07. https://doi.org/10.29309/TPMJ/2019.26.07.3768

Baum, G. R., Baum, J. T., Hayward, D., & MacKay, B. J. (2022). Gunshot Wounds: Ballistics, Pathology, and Treatment Recommendations, with a Focus on Retained Bullets. *Orthopedic Research and Reviews*, *14*, 293-317. https://doi.org/10.2147/ORR.S378278

Checchi, K. D., Calvo, R. Y., Badiee, J., Rooney, A. S., Sise, C. B., Sise, M. J., Bansal, V., & Martin, M. J. (2020). Association of Trauma Center Level and Patient Volume with Outcomes for Penetrating Thoracic Trauma. *Journal of Surgical Research*, *255*, 442-448. https://doi.org/10.1016/j.jss.2020.05.089

Cook, P. J., & Parker, S. T. (2022). Correcting Misinformation on Firearms Injuries. *JAMA Network Open*, *5*(12), e2246434. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.46434

de Oliveira, M. C., Osaku, L. Y., Jucá Moscardi, M. F., Parks, J., & Pizano, L. (2020). Penetrating Thoracic Trauma. Içinde A. Nasr, F. Saavedra Tomasich, I. Collaço, P. Abreu, N. Namias, & A. Marttos (Ed.), *The Trauma Golden Hour: A Practical Guide* (ss. 77-81). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26443-7_15

Ertekin, A. (2021). Analysis of patients admitted to the emergency department with gunshot wounds. *Journal of Surgery and Medicine*, *5*(5), Article 5. https://doi.org/10.28982/josam.899384

Gupta, R., & Nagarkatti, S. (2020). Mechanisms of Penetrating Trauma to the Neck. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, *31*(4), 324-331. https://doi.org/10.1016/j.otot.2020.10.010

Hutchinson, A. J., Kusnezov, N. A., Dunn, J. C., Rensing, N., Prabhakar, G., & Pirela-Cruz, M. A. (2019). Epidemiology of gunshot wounds to the hand. *Hand Surgery and Rehabilitation*, *38*(1), 14-19. https://doi.org/10.1016/j.hansur.2018.10.240

Kim, J. S., Inaba, K., de Leon, L. A., Rais, C., Holcomb, J. B., David, J.-S., Starnes, V. A., & Demetriades, D. (2020). Penetrating injury to the cardiac box. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, *89*(3), 482. https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002808

Kose, S. I. (2025). Imaging in penetrating neck injuries. *Emergency Radiology*, *32*(3), 395-408. https://doi.org/10.1007/s10140-025-02345-2

Lampros, M., Alexiou, G., Sfakianos, G., & Prodromou, N. (2022). Penetrating Head Trauma. Içinde G. Alexiou & N. Prodromou (Ed.), *Pediatric Neurosurgery for*

Clinicians (ss. 459-467). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80522-7_31

Lodhia, J. V., Eyre, L., Smith, M., Toth, L., Troxler, M., & Milton, R. S. (2023). Management of thoracic trauma. *Anaesthesia*, *78*(2), 225-235. https://doi.org/10.1111/anae.15934

Martin, M. J., Brown, C. V. R., Shatz, D. V., Alam, H., Brasel, K., Hauser, C. J., de Moya, M., Moore, E. E., Vercruysse, G., & Inaba, K. (2019). Evaluation and management of abdominal gunshot wounds: A Western Trauma Association critical decisions algorithm. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, *87*(5), 1220. https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002410

Quenzer, F., Givner, A., Dirks, R., Coyne, C. J., Ercoli, F., & Townsend, R. (2021). Self-Inflicted Gun Shot Wounds: A Retrospective, Observational Study of U.S. Trauma Centers. *Western Journal of Emergency Medicine*, *22*(3), 518-524. https://doi.org/10.5811/westjem.2021.4.49315

Shilston, J., Evans, D. L., Simons, A., & Evans, D. A. (2021). Initial management of blunt and penetrating neck trauma. *BJA Education*, *21*(9), 329-335. https://doi.org/10.1016/j.bjae.2021.04.002

Stafforini, N. A., & Singh, N. (2023). Management of Vascular Injuries in Penetrating Trauma. *Surgical Clinics*, *103*(4), 801-825. https://doi.org/10.1016/j.suc.2023.04.018

Tomassini, L., Ascani, G., Mancini, P., Cacaci, C., & Scendoni, R. (2023). A case of emergency reconstructive surgery following facial destructive gunshot wounds: Clinical and medico-legal assessments. *International Journal of Emergency Medicine*, *16*(1), 90. https://doi.org/10.1186/s12245-023-00572-3

Zeineddin, A., Williams, M., Nonez, H., Nizam, W., Olufajo, O. A., Ortega, G., Haider, A., & Cornwell, E. E. (2021). Gunshot Injuries in American Trauma Centers: Analysis of the Lethality of Multiple Gunshot Wounds. *The American Surgeon™*, *87*(1), 39-44. https://doi.org/10.1177/0003134820949515



Delici-Kesici Alet Yaralanmaları

Hasan Burak Kaya[1]

[1] Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, Kastamonu/Türkiye, ORCID: 0000-0001-8851-2614

1. Giriş ve Kavramsal Sınırlar

Delici-kesici alet yaralanmaları (DKAY), sivri veya keskin kenarlı nesnelerin vücut yüzeyini penetre ederek iç organ ve dokularda hasar oluşturması sonucu meydana gelen travmatik yaralanmalardır. Bu yaralanmalar genel olarak iki ana grupta sınıflandırılabilir: delici ve kesici yaralanmalar.

Delici yaralanmalar, sivri uçlu aletlerin (bıçak, şiş, tornavida, matkap ucu vb.) deri ve derin dokuları penetre etmesi ile oluşur. Bu tür yaralanmalarda giriş deliği genellikle küçük ancak iç hasarın boyutu öngörülemez. Kesici yaralanmalar ise keskin kenarlı aletlerin (bıçak, jilet, cam parçaları, metal levhalar vb.) dokuları kesip ayırması ile meydana gelir ve genellikle giriş yarası daha geniş, kenar düzgünlüğü belirgindir. Yaralanmaların derinliklerine göre yüzeyel (sadece deri ve subkutan dokuyu etkileyen), derin (kas ve fasya düzeyine ulaşan) ve penetran (vücut boşluklarına ulaşan) olarak sınıflandırılması da klinik yaklaşım açısından önemlidir (1,2).

Delici-kesici alet yaralanmaları, dünya genelinde travma merkezlerine başvuruların önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Özellikle genç erişkin erkeklerde daha sık görülmekle birlikte, her yaş grubundan ve cinsiyetten bireylerde karşılaşılabilmektedir. Bu yaralanmaların etiyolojisinde kasıtlı saldırılar baskın bir rol oynamakta, bunu kazalar ve daha az sıklıkla intihar girişimleri izlemektedir (3). Halk sağlığı açısından önemli sonuçları bulunan bu yaralanmalar, yalnızca akut dönemde yaşamı tehdit etmekle kalmayıp, uzun dönemde fiziksel engellilik, psikolojik travma ve sosyoekonomik kayıplara da neden olmaktadır. Hastane yatış süreleri ve tedavi maliyetleri, travmanın lokalizasyonu ve şiddetine bağlı olarak önemli ölçüde değişkenlik göstermektedir (4).

2. Travma Mekanizması ve Enerji Aktarımı

2.1. Delici ve kesici aletlerin genel özellikleri

Delici-kesici aletlerin hasar oluşturma potansiyeli, aletin fiziksel özelliklerine, uygulanan kuvvetin büyüklüğü ve yönüne bağlıdır. Delici aletler genellikle sivri uç, dar kesit alanı ve değişken uzunluk özelliklerine sahiptir. Bu aletlerin ucu ne kadar sivri ve kesit alanı ne kadar küçükse, aynı kuvvet altında daha kolay penetrasyon gerçekleşir. Kesici aletler ise keskin kenar, değişken kalınlık ve uzunluk özelliklerine sahiptir. Keskinlik derecesi ve kenar geometrisi, doku kesme etkinliğini belirleyen temel faktörlerdir. Bıçak gibi aletlerde hem delici hem de kesici özellikler bir arada bulunabilir (5, 6). Aletin yapıldığı malzeme (metal, cam, plastik, ahşap), yüzey pürüzlülüğü ve kirlilik durumu da yaralanmanın ciddiyetini ve tedavi planını doğrudan etkileyebilir. Paslanmış veya kirli aletler enfeksiyon riskini artırırken, cam parçaları gibi kırılgan materyaller yara içerisinde fragman bırakma potansiyeli taşımaktadır (7).

2.2. Yaralanma mekanizmaları

Delici-kesici alet yaralanmalarında hasar mekanizması temelde mekanik doku ayrılması şeklinde gerçekleşir. Delici yaralanmalarda, sivri uç dokular arasından geçerek penetrasyon sağlarken, kesici yaralanmalarda keskin kenar dokuları keserek ayırır. Penetrasyon derinliği, aletin boyutu, uygulanan kuvvetin büyüklüğü ve süresine bağlıdır. Penetrasyon sırasında aletin takip ettiği yol (trajektori) hayati önem taşır. Düz bir penetrasyon ile karşılaştırıldığında, açılı veya eğri trajektoriler daha geniş hasar alanı oluşturabilir. Kesi hattının özellikleri yaralanmanın ciddiyetini belirleyen faktörlerdendir. Düzgün kenarları olan kesiler genellikle daha az doku hasarı oluştururken, düzensiz ve çok katlı kesiler daha karmaşık onarım gerektirir (8,9).

Delici-kesici alet yaralanmalarında enerji aktarımı genellikle düşük-orta düzeydedir ve yaralanma direkt temas alanında lokalize olur. Bu yaralanmalar "düşük hızlı penetran travma" kategorisinde yer alır ve yüksek hızlı projektillerin (örneğin ateşli silahlarla vücuda giren mermiler) aksine geçici kavitasyon oluşturmaz. Ancak bu durum yaralanmanın ciddiyetsiz olduğu anlamına gelmez. Yaralanmanın ağırlığını belirleyen esas faktörler; uygulanan kuvvetten çok, yaranın oluştuğu bölge ve aletin vücutta izlediği yol olmaktadır.. Özellikle hayati organları etkileyen penetrasyonlarda minimal enerji aktarımı bile fatal sonuçlara yol açabilir. Örneğin, kalbi etkileyen tek bir delici yaralanma minimal enerji transferi ile bile ciddi mortaliteye neden olabilir (10, 11).

3. Acil Serviste İlk Değerlendirme ve Öncelikler

Delici-kesici alet yaralanmasıyla başvuran hastanın yönetimi, hastane öncesi alanda başlar ve acil serviste sistematik bir yaklaşımla devam eder. Hızlı ve doğru değerlendirme, mortalite ve morbiditeyi azaltmada kritik rol oynar. Acil tıp hekiminin önceliği, hayatı tehdit eden durumları hızla tanımak ve müdahale etmektir.

3.1. Hastane Öncesi Dikkat Edilmesi Gerekenler

Hastane öncesi müdahalenin temel amaçları; olay yeri güvenliğini sağlamak, hayatı tehdit eden dış kanamayı kontrol altına almak ve hastayı en uygun travma merkezine hızla nakletmektir. Vücuda saplanmış cisimler kesinlikle çıkarılmamalı, sabitlenerek nakil sağlanmalıdır. Kanama kontrolünde ilk tercih direkt basıdır; yetersiz kalırsa hemostatik ajanlar veya ekstremite yaralanmalarında turnike düşünülebilir (12). Hastanın hipotermiden korunması da önemlidir.

3.2. ABCDE Yaklaşımı ve Hayatı Tehdit Eden Durumların Yönetimi

Acil servise getirilen her travma hastasında olduğu gibi, delici-kesici alet yaralanmalarında da ilk yaklaşım ATLS (Advanced Trauma Life Support) prensiplerine uygun olarak ABCDE sıralamasıyla yapılmalıdır (13):

- **A (Airway - Hava Yolu):** Hava yolunun açık olup olmadığı kontrol edilir. Özellikle boyun ve yüz yaralanmalarında hava yolu obstrüksiyonu riski (kanama, hematom, ödem) yüksektir. Gerekirse erken entübasyon düşünülmelidir. Eşlik eden künt travma mekanizması şüphesi varsa (düşme, kavga sırasında darp) servikal omurga stabilizasyonu sağlanmalıdır.

- **B (Breathing - Solunum):** Solunum sayısı, derinliği, göğüs hareketlerinin simetrisi değerlendirilir. Toraks yaralanmalarında tansiyon pnömotoraks, açık pnömotoraks ve masif hemotoraks gibi hayatı tehdit eden durumlar hızla tanınmalı ve acil müdahaleleri (iğne dekompresyonu, tüp torakostomi) yapılmalıdır. Hastaya yüksek akımlı oksijen başlanmalıdır.

- **C (Circulation - Dolaşım):** Dolaşımın değerlendirilmesi, dış kanamanın kontrolü ve şok yönetimi bu basamağın önceliğidir. Nabız, kan basıncı, kapiller geri dolum zamanı, cilt rengi ve ısısı değerlendirilir. Aktif dış kanama varsa kontrol altına alınır (direkt bası, turnike). Geniş lümenli iki adet intravenöz (IV) yol açılır, kan grubu ve cross-match için kan örnekleri gönderilir. Hipovolemik şok bulguları varsa, ısıtılmış kristalloid sıvılar ve kan ürünleri ile resüsitasyona başlanır. Toraks veya karın içi kanamadan şüpheleniliyorsa ve hasta anstabil ise acil cerrahi müdahale gereklidir.

- **D (Disability - Nörolojik Durum):** Hastanın bilinç düzeyi Glasgow Koma Skalası (GKS) ile değerlendirilir. Pupil boyutları ve ışık reaksiyonuna bakılır. Ekstremite yaralanmalarında periferik motor ve duyu fonksiyonları kontrol edilerek olası sinir hasarı değerlendirilir.

- **E (Exposure/Environment - Soyma/Çevre Kontrolü):** Tüm giysiler kesilerek çıkarılır ve hastanın vücudu baştan aşağı tüm yaralanmalar açısından (özellikle sırt, koltuk altı, perine gibi gözden kaçabilecek bölgeler) incelenir. Bu sırada hastanın hipotermiden korunması için gerekli önlemler alınır.

3.3. Yaralanmanın Hızlı Değerlendirilmesi

ABCDE yaklaşımı sırasında ve sonrasında, spesifik olarak delici-kesici alet yaralanmasının özellikleri hızla değerlendirilmelidir:

- **Lokalizasyon:** Yara hangi anatomik bölgededir? (Baş, boyun, toraks, karın, ekstremite, sırt vb.) Bu, potansiyel organ hasarı hakkında önemli ipuçları verir.
- **Sayı:** Kaç adet yara vardır? Tüm yaraların tespit edilmesi önemlidir.
- **Boyut ve Şekil:** Yara giriş deliğinin boyutu iç hasarın boyutunu yansıtmayabilir.
- **Kanama:** Aktif, pulsatil kanama var mı? Hematom gelişimi gözleniyor mu?
- **Penetrasyon Şüphesi:** Toraks ve karında penetrasyon bulguları (hava çıkışı, eviserasyon) var mı?
- **Yabancı Cisim:** Yara içinde alet parçası kalma olasılığı var mı? (1)

3.4. Triyaj ve Konsültasyon İhtiyacının Belirlenmesi

İlk değerlendirme sonucunda hasta, hemodinamik durumuna ve yaralanmanın lokalizasyonuna göre triyaj edilir:

- **Anstabil Hastalar:** Şok bulguları bulunan veya ABCDE değerlendirmesinde ciddi sorun saptanan hastalar, acil resüsitasyon alanına alınır ve genellikle acil cerrahi müdahale gerektirir. Bu hastalar gerekli durumlarda hızla ameliyathaneye sevk edilir.
- **Stabil Hastalar:** Hemodinamik olarak stabil olan, ancak potansiyel olarak ciddi iç organ yaralanması riski taşıyan hastalar daha detaylı tanısal incelemeler için uygun adaylardır.

Yaralanmanın yerine ve şüphelenilen hasara göre ilgili cerrahi branşlara (Genel Cerrahi, Göğüs Cerrahisi, Kalp ve Damar Cerrahisi, Ortopedi vb.) erken dönemde konsültasyon istenmesi, multidisipliner yaklaşım için kritiktir (13).

4. Tanısal Yaklaşım

Acil serviste ilk değerlendirme ve stabilizasyonun ardından, delici-kesici alet yaralanmasının ciddiyetini ve etkilediği yapıları belirlemek amacıyla odaklanmış bir tanısal süreç başlatılır. Bu süreç, anamnez, detaylı fizik muayene, uygun görüntüleme yöntemleri ve laboratuvar testlerini içerir.

4.1. Anamnez ve Odaklanmış Fizik Muayene

- **Anamnez:** Hastadan veya yakınlarından (eğer hasta koopere değilse) olayla ilgili detaylı bilgi alınmaya çalışılır.
    - *Olayın Oluş Şekli:* Kazara mı, saldırı mı, intihar girişimi mi? Bu bilgi, potansiyel yaralanma örüntüsü ve adli süreç açısından önemlidir.
    - *Kullanılan Aletin Cinsi ve Özellikleri:* Mümkünse aletin türü (bıçak, şiş, cam vb.), boyutu, tek veya çift ağızlı olup olmadığı öğrenilmeye çalışılır. Bu, penetrasyon derinliği ve potansiyel hasar hakkında fikir verebilir. Ancak hasta genellikle bu konuda net bilgi veremeyebilir.
    - *Olay Yeri ve Zamanı:* Enfeksiyon riski ve müdahale süresi açısından önemlidir.
    - *Hastanın Pozisyonu ve Hareketleri:* Yaralanma anındaki pozisyon, aletin giriş açısı ve olası trajektorisi hakkında ipucu verebilir.
    - *Birden Fazla Darbe Olup Olmadığı*
    - *Kan Kaybı Miktarı:* Olay yerinde veya nakil sırasında tahmini kan kaybı.
    - *Ek Yaralanmalar:* Başka travma mekanizmalarının eşlik edip etmediği.
    - *Geçmiş Tıbbi Öykü:* Kronik hastalıklar (diyabet, kalp hastalığı vb.), kullanılan ilaçlar (özellikle antikoagülanlar, antiplateletler), alerjiler ve son yemek zamanı sorgulanmalıdır.
- **Odaklanmış Fizik Muayene:**
    - **Yara Değerlendirmesi:**
        - *Lokalizasyon:* Anatomik bölge detaylı olarak kaydedilir. Vücudun tehlikeli bölgeleri (boyun zonları, "kutu" olarak adlandırılan toraksın merkezi alanı, torakoabdominal bölge) özellikle dikkat gerektirir.
        - *Sayı:* Tüm yaralar tespit edilmeli ve numaralandırılmalıdır.
        - *Boyut ve Şekil:* Giriş yarasının boyutu, kenarlarının düzgünlüğü, abrazyon varlığı incelenir.
        - *Derinlik:* Klinik olarak derinliği tahmin etmek zordur, ancak yara dudakları ekarte edilerek yüzeyel mi derin mi olduğu hakkında fikir edinilebilir. Penetrasyon şüphesi varsa daha ileri inceleme gerekir.

- *Aktif Kanama:* Arteriyel (pulsatil) veya venöz kanama varlığı.

- *Hematom:* Genişleyen hematom, altta yatan vasküler yaralanma belirtisi olabilir.

- *Yabancı Cisim:* Yara içinde görünür yabancı cisim varlığı.

- *Nörovasküler Muayene:* Yaralanmanın distalindeki nabızlar (palpasyonla veya Doppler USG ile), kapiller geri dolum, motor ve duyu fonksiyonları dikkatlice değerlendirilmelidir. Özellikle ekstremite ve boyun yaralanmalarında bu muayene hayati önem taşır.

- *Tendon Muayenesi:* Ekstremite yaralanmalarında ilgili eklemlerin aktif ve pasif hareketleri değerlendirilerek tendon hasarı ekarte edilmeye çalışılır.

- **Sistemik Bulgular:**

  - *Şok Bulguları:* Hipotansiyon, taşikardi, solukluk, soğuk terleme gibi bulgular devam eden iç veya dış kanamayı düşündürür.

  - *Peritonit Bulguları:* Karın yaralanmalarında hassasiyet, defans, rebaund periton iritasyonunu ve olası içi boş organ perforasyonunu işaret eder.

  - *Solunum Sistemi Bulguları:* Toraks yaralanmalarında takipne, dispne, siyanoz, trakeal deviasyon, cilt altı amfizemi, oskültasyonda solunum seslerinde azalma gibi bulgular pnömotoraks, hemotoraks veya akciğer parankim hasarını düşündürür (1, 14,15).

4.2. Görüntüleme Yöntemleri

Görüntüleme yöntemi seçimi, hastanın hemodinamik stabilitesine, yaralanmanın lokalizasyonuna ve şüphelenilen hasara göre belirlenir.

- **Direkt Grafi (X-Ray):**
    - *Endikasyonlar:* Toraks yaralanmalarında pnömotoraks, hemotoraks, kot fraktürü, mediasten genişlemesi, diyafram rüptürü (nadiren) gibi bulguları saptamada; kemik yapılara yakın yaralanmalarda kemik hasarını veya radyoopak yabancı cisimleri (metal parçaları) göstermede kullanılabilir.
    - *Avantajları:* Hızlı, ucuz, yatak başı çekilebilir.
    - *Dezavantajları:* Yumuşak doku ve organ hasarını göstermede sınırlıdır. Radyolüsen yabancı cisimleri (cam, ahşap) göstermez.
- **Ultrasonografi (USG):**
    - *FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma):* Anstabil travma hastasında perikardiyal, plevral ve peritoneal boşluklarda serbest sıvı (kan) varlığını hızla değerlendirmek için kullanılır. Özellikle penetran torakoabdominal travmada, hemodinamik instabiliteye neden olan kanamanın kaynağını belirlemede ve acil cerrahi kararını desteklemede değerlidir.
    - *Yumuşak Doku USG:* Yüzeyel yaralanmalarda hematom, koleksiyon, radyoopak olmayan yabancı cisim şüphesi (cam, ahşap) veya tendon yaralanması değerlendirmesinde kullanılabilir.
    - *Vasküler Doppler USG:* Periferik arter yaralanması şüphesi olan, ancak ciddi vasküler yaralanma bulguları (pulsatil kanama, genişleyen hematom, thrill/üfürüm, nabızsızlık, soğukluk, solukluk) olmayan seçilmiş hastalarda tarama amaçlı kullanılabilir.
    - *Avantajları:* Non-invaziv, radyasyon içermez, yatak başı uygulanabilir, tekrarlanabilir.
    - *Dezavantajları:* Operatör bağımlıdır, retroperitoneal yapıları ve içi boş organ perforasyonunu değerlendirmede sınırlıdır (16).
- **Bilgisayarlı Tomografi (BT):**
    - *Endikasyonlar:* Hemodinamik olarak stabil olan, ancak derin doku, organ veya vasküler yaralanma şüphesi yüksek olan hastalarda

tercih edilen görüntüleme yöntemidir. Toraks, karın, pelvis, boyun ve kafa yaralanmalarının detaylı değerlendirilmesinde altın standarttır. Kontrastlı BT (IV ve bazen oral/rektal) ile damar yapıları, solid organlar ve içi boş organlar değerlendirilebilir (18).

- *Avantajları:* Yüksek çözünürlük, üç boyutlu rekonstrüksiyon imkanı, penetrasyon trajektorisini ve etkilenen yapıları detaylı gösterme.
- *Dezavantajları:* Radyasyon maruziyeti, kontrast madde riski, hastanın acil servis dışına transportunu gerektirmesi (anstabil hastalar için uygun değil) (17).

- **Anjiyografi (Konvansiyonel veya BT Anjiyografi):**
  - *Endikasyonlar***:** Aktif arteriyel kanama, psödoanevrizma, arteriovenöz fistül gibi vasküler yaralanma şüphesi yüksek olan veya non-invaziv yöntemlerle tanı konulamayan durumlarda kullanılır. Hem tanısal hem de terapötik (embolizasyon) amaçlı olabilir. BT anjiyografi, birçok durumda konvansiyonel anjiyografinin yerini almıştır.
  - *Avantajları***:** Vasküler patolojileri net gösterir, tedavi imkanı sunar.
  - *Dezavantajları***:** İnvaziv (konvansiyonel), kontrast madde riski, zaman alıcı (18).

4.3. Lokal Yara Eksplorasyonu (LYE)

Yara kenarlarının steril şartlarda, lokal anestezi altında, iyi bir ışıklandırma ile dikkatlice incelenerek penetrasyon derinliğinin ve altta yatan önemli yapıların (fasya, kas, damar, sinir) yaralanıp yaralanmadığının belirlenmesi işlemidir.

- **Endikasyonlar:**
  - Anterior karın duvarında (kaburgaların alt kenarı ile kasık çizgisi arası, bilateral ön aksiller hatlar arası) derin fasyanın (posterior rektus kılıfı veya transversalis fasya) penetre olup olmadığını belirlemek amacıyla hemodinamik olarak stabil hastalarda seçilmiş bir tanı yöntemidir. Fasyanın intakt olması durumunda peritoneal penetrasyon ekarte edilebilir ve hasta gereksiz laparotomiden korunabilir (19).

- Toraks yaralanmalarında, plevral penetrasyon şüphesi olan seçilmiş yüzeyel yaralarda.
- Ekstremite yaralanmalarında, nörovasküler yaralanma veya derin yapı hasarı şüphesi düşük olan, ancak yaranın derinliği hakkında şüphe olan durumlarda.

- **Tekniği:** Steril şartlar, uygun anestezi, iyi aydınlatma ve yeterli cerrahi ekipman gerektirir. Yara dikkatlice genişletilerek veya kesi uzatılarak katmanlar tek tek incelenir.

- **Sınırları ve Dikkat Edilmesi Gerekenler:**
  - Sadece tecrübeli hekimler tarafından yapılmalıdır.
  - Körlemesine veya yetersiz görüş altında yapılmamalıdır.
  - Karın arka duvarı (flank) ve sırt yaralanmalarında retroperitoneal penetrasyonu değerlendirmede güvenilir değildir; bu bölgelerde BT tercih edilir.
  - Boyun yaralanmalarında LYE genellikle önerilmez, platizma kasının penetrasyonu bile önemli yapıların yaralanma riskini artırır ve genellikle ileri görüntüleme veya cerrahi eksplorasyon gerektirir.
  - Pozitif LYE (fasyanın penetre olması), genellikle daha ileri tanısal inceleme (örn: diagnostik laparoskopi/laparotomi) veya gözlem gerektirir (19,20).

4.4. Temel Laboratuvar Testleri

- **Tam Kan Sayımı (Hemogram):** Başvuru anındaki hemoglobin ve hematokrit değerleri akut kan kaybını yansıtmayabilir, ancak bazal değer olarak önemlidir ve seri takiplerde kanama veya hemodilüsyon hakkında bilgi verir. Lökosit sayısı enfeksiyon veya stres yanıtını gösterebilir.

- **Kan Grubu ve Cross-Match:** Özellikle hemodinamik instabilite riski olan veya majör kanama şüphesi bulunan tüm hastalarda alınmalıdır.

- **Koagülasyon Testleri (PT, aPTT, INR):** Özellikle antikoagülan kullanan hastalarda veya masif transfüzyon düşünülen durumlarda önemlidir.

- **Kan Gazı (Arteriyel veya Venöz) ve Laktat:** Şokun ciddiyetini, doku perfüzyon bozukluğunu ve metabolik asidozu değerlendirmede önemlidir. Yüksek laktat düzeyleri kötü prognozla ilişkilidir.

- **Biyokimya:** Böbrek fonksiyon testleri (üre, kreatinin) ve elektrolitler, özellikle sıvı resüsitasyonu ve kontrast madde kullanımı öncesinde değerlendirilmelidir. Karaciğer fonksiyon testleri (AST, ALT) ve amilaz/lipaz karın travmalarında organ hasarını düşündürebilir ancak spesifik değildir.

- **Kardiyak Belirteçler (Troponin):** Özellikle toraksın "kutu" bölgesine olan penetran yaralanmalarda veya künt kardiyak travma şüphesi varsa (örn: sternum üzeri yaralanma) miyokardiyal kontüzyon veya yaralanmayı ekarte etmek için istenebilir.

- **İdrar Tahlili:** Genitoüriner sistem yaralanması şüphesinde hematüri varlığı değerlendirilir (13).

5. Genel Tedavi İlkeleri ve Acil Müdahaleler

Delici-kesici alet yaralanmalarında acil tedavi, hayatı tehdit eden durumların kontrol altına alınması, kanamanın durdurulması, yara bakımı ve potansiyel komplikasyonların önlenmesine odaklanır. Tedavi yaklaşımı, yaralanmanın ciddiyetine, lokalizasyonuna ve hastanın genel durumuna göre bireyselleştirilir.

5.1. Kanama Kontrolü

Penetran travmada mortalitenin önlenebilir en önemli nedeni kontrol altına alınamayan kanamadır.

- **Direkt Bası:** Çoğu dış kanama için ilk ve en etkili yöntemdir. Yara üzerine temiz bir bez veya gazlı bez ile doğrudan ve sürekli basınç uygulanır.

- **Elevasyon:** Yaralı ekstremitenin kalp seviyesinin üzerine kaldırılması, venöz kanamayı azaltmaya yardımcı olabilir.

- **Turnike Uygulaması:** Ekstremitelerdeki hayatı tehdit eden arteriyel kanamalar direkt bası ile kontrol altına alınamıyorsa, turnike son çare olarak değil, gerekli olduğunda erken dönemde uygulanmalıdır. Doğru uygulandığında hayat kurtarıcıdır. Turnike uygulama zamanı kaydedilmelidir.

- **Hemostatik Ajanlar:** Direkt basının yetersiz kaldığı veya turnike uygulamasının uygun olmadığı durumlarda (örn: kavşak bölgeleri, boyun) topikal hemostatik ajanlar (örn: kaolin, kitosan bazlı gazlı bezler) kullanılabilir. Bu ajanlar pıhtılaşmayı hızlandırarak kanamayı kontrol etmeye yardımcı olur.

- **Cerrahi Müdahale:** Kontrol edilemeyen iç veya dış kanamalarda, özellikle anstabil hastalarda, en kısa sürede cerrahi eksplorasyon ve kanama kontrolü (ligasyon, onarım, packing) gereklidir (21).

5.2. Sıvı Resüsitasyonu ve Kan Transfüzyonu İhtiyacı

- **Sıvı Resüsitasyonu:** Hipovolemik şok bulguları olan hastalarda geniş lümenli iki adet periferik intravenöz damar yolu açılır. Resüsitasyona başlangıçta 1-2 litre ısıtılmış izotonik kristalloid (örn: Ringer Laktat, %0.9 NaCl) ile başlanır. Ancak, kontrolsüz kanaması olan hastalarda agresif kristalloid resüsitasyonundan kaçınılmalı çünkü bu durum pıhtı oluşumunu bozabilir ve kanamayı artırabilir. Bu yaklaşım, kafa travması olmayan hastalar için uygundur ve kanama kontrol altına alınana kadar sürdürülmelidir (13).

- **Kan Transfüzyonu:** Ciddi kan kaybı olan veya devam eden kanaması olan hastalarda erken dönemde kan ve kan ürünleri (eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma, trombosit) transfüzyonu hayat kurtarıcıdır. Masif transfüzyon protokolleri (genellikle 1:1:1 oranında eritrosit:plazma:trombosit) uygulanabilir (22).

5.3. Yara Bakımı Temelleri

- **İrrigasyon:** Tüm yaralar, kontaminasyonu ve enfeksiyon riskini azaltmak için bol miktarda serum fizyolojik veya steril su ile basınçlı bir şekilde yıkanmalıdır.

- **Debridman:** Cansız dokular, pıhtılar ve görünür yabancı cisimler dikkatlice temizlenmelidir. Bu, yara iyileşmesini destekler ve enfeksiyon riskini azaltır.

- **Yara Kapatma Seçenekleri:**
    - **Primer Kapatma:** Temiz, kontaminasyon riski düşük, minimal doku kaybı olan ve erken dönemde (genellikle <6-8 saat) başvuran yaralarda tercih edilebilir.
    - **Gecikmiş Primer Kapatma:** Enfeksiyon riski yüksek (kontamine, ısırık, geç başvuru) veya doku ödemi belirgin olan yaralarda, yara başlangıçta açık bırakılır, birkaç gün sonra enfeksiyon bulgusu yoksa kapatılır.
    - **Sekonder İyileşme:** Doku kaybının fazla olduğu, enfekte veya kapatılamayan yaralar açık bırakılarak kendiliğinden iyileşmeye bırakılır.
    - Yaraların kapatılması kararı, yaranın özelliklerine, lokalizasyonuna ve hastanın durumuna göre verilir. Yüksek riskli yaralarda (örn: insan veya hayvan ısırığı ile kontamine olmuş, ileri derecede kirli) primer kapatmadan kaçınılmalıdır (23).
- **Drenaj:** Bazı derin yaralarda veya potansiyel ölü boşlukların olduğu durumlarda hematom/seroma birikimini önlemek için dren yerleştirilmesi düşünülebilir, ancak rutin kullanımı tartışmalıdır.

5.4. Ağrı Yönetimi

Delici-kesici alet yaralanmaları genellikle ağrılıdır. Uygun analjezi, hastanın konforunu artırır ve muayene/müdahalelere toleransını iyileştirir.

- Non-steroidal anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ)
- Parasetamol
- Opioid analjezikler (yaralanmanın şiddetine ve ağrının derecesine göre titre edilerek)
- Lokal veya bölgesel anestezi teknikleri (özellikle yara eksplorasyonu veya onarımı sırasında)

5.5. Profilaksi

- **Tetanoz Profilaksisi:** Tüm delici-kesici alet yaralanmalarında hastanın tetanoz aşılama durumu sorgulanmalı ve güncel değilse veya bilinmiyorsa uygun şekilde tetanoz toksoidi ve/veya tetanoz immünglobulini yapılmalıdır (24).

- **Antibiyotik Profilaksisi:** Rutin olarak tüm delici-kesici alet yaralanmalarında antibiyotik profilaksisi önerilmemektedir. Ancak, aşağıdaki durumlarda profilaktik antibiyotik kullanımı düşünülmelidir:
    - Açık kırıklar
    - Eklem penetrasyonu
    - Belirgin kontaminasyon (toprak, dışkı vb.)
    - İnsan veya hayvan ısırığı ile birlikte olan yaralanmalar
    - İmmünsüprese hastalar
    - Gecikmiş başvuru (>6-8 saat) ve enfeksiyon riski yüksek yaralar
    - Bazı derin penetran yaralanmalar (özellikle vücut boşluklarına uzanan veya vasküler/kemik yapılara yakın)
    - Seçilecek antibiyotik, olası patojenlere (genellikle cilt florası, Gram-pozitif koklar) yönelik olmalıdır. Birinci kuşak sefalosporinler veya amoksisilin-klavulanat sık tercih edilen ajanlardır (25).

5.6. Yabancı Cisim Yönetimine Genel Bakış

- Vücuda saplanmış büyük cisimler (örn: bıçak) acil serviste çıkarılmamalı, ameliyathane şartlarında, kanama kontrolü ve olası organ hasarı onarımı için hazırlık yapıldıktan sonra çıkarılmalıdır.

- Küçük, yüzeyel ve kolayca erişilebilen yabancı cisimler lokal anestezi altında çıkarılabilir.

- Derin yerleşimli veya önemli anatomik yapılara yakın yabancı cisimlerin çıkarılması cerrahi eksplorasyon gerektirebilir.

- Görüntüleme (direkt grafi, USG, BT) yabancı cismin lokalizasyonu ve çıkarılma planı için yardımcıdır. Ahşap gibi radyolüsen cisimler direkt grafide görülmeyebilir, USG veya BT gerekebilir (13).

6. Anatomik Bölgeye Göre Potansiyel Riskler ve Yaklaşım Notları

Delici-kesici alet yaralanmalarında klinik tablo ve yönetim stratejileri, yaranın anatomik lokalizasyonuna göre önemli ölçüde değişkenlik gösterir. Acil tıp hekimi, her bölgenin kendine özgü hayati yapılarını ve bu yapıların yaralanma risklerini tanıyarak, tanı ve tedavi sürecini etkin bir şekilde yönlendirmelidir.

6.1 Boyun Yaralanmaları

Boyun, kompakt bir alanda majör vasküler yapılar (karotis arterler, internal juguler venler, vertebral arterler), hava yolu (larenks, trakea) ve sindirim sistemi (özofagus, farinks) gibi kritik anatomik elemanları barındırır. Platizma kasının bütünlüğünün bozulması, bu önemli yapılardan birinin yaralanma riskinin belirgin şekilde arttığını gösterir ve daha kapsamlı bir değerlendirme gerektirir.

Potansiyel Riskler: Masif kanama, hava embolisi, hava yolu obstrüksiyonu (hematom, ödem veya direkt travma ile), özofagus perforasyonu (mediastinit riski), spinal kord yaralanması ve kranial sinir hasarları.

Acil Yaklaşım Notları: Hemodinamik olarak stabil hastalarda, özellikle ciddi yaralanma bulguları (aktif arteriyel kanama, genişleyen/pulsatil hematom, stridor, masif hemoptizi/hematemez, nörolojik defisit) yoksa, kontrastlı Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi (BTA) vasküler ve aerodigestif trakt yaralanmalarını değerlendirmede birincil tanı aracıdır. BTA bulgularına veya dirençli semptomlara göre endoskopi (bronkoskopi, özofagoskopi) planlanabilir. Ciddi bulguların varlığı veya anstabilite durumunda acil cerrahi müdahale endikedir (14).

6.2 Toraks Yaralanmaları

Göğüs boşluğuna penetre olan yaralanmalar, akciğerler, kalp, büyük damarlar (aorta, pulmoner arter/venler, superior/inferior vena kava) ve özofagus gibi hayati organları etkileyebilir.

Potansiyel Riskler: Acil yaşamı tehdit eden durumlar arasında tansiyon pnömotoraks, açık pnömotoraks, masif hemotoraks, kardiyak tamponad ve trakeobronşiyal yaralanmalar bulunur. "Kardiyak kutu" (sternal çentikler, ksifoid ve bilateral orta klavikular hatlar arası) bölgesine olan penetrasyonlar, miyokardiyal veya perikardiyal yaralanma açısından özellikle yüksek risklidir (26).

Acil Yaklaşım Notları: E-FAST (Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma) ultrasonografi, yatak başında pnömotoraks, hemotoraks ve perikardiyal sıvıyı hızla saptamada kritiktir. Anstabil hastalarda veya masif

hemotoraks/tamponad durumunda acil torasentez/tüp torakostomi veya perikardiyosentez/torakotomi gerekebilir. Stabil hastalarda kontrastlı BT, yaralanmanın boyutunu ve etkilenen yapıları detaylı olarak değerlendirmek için kullanılır.

6.3 Karın Yaralanmaları

Karın bölgesine olan delici-kesici alet yaralanmaları, periton boşluğuna penetre ederek intraabdominal organ hasarına yol açabilir.

Potansiyel Riskler: İçi boş organ perforasyonları (mide, ince/kalın bağırsak) sonucu peritonit; solid organ (karaciğer, dalak, böbrekler, pankreas) laserasyonları sonucu iç kanama ve majör abdominal vasküler yapılarda (aorta, vena kava, mezenterik damarlar) hasar görülebilir.

Acil Yaklaşım Notları: Hemodinamik instabilite, eviserasyon veya yaygın peritonit bulguları acil cerrahi müdahale (laparotomi) gereklidir. Stabil ve peritoniti olmayan seçilmiş hastalarda, seri fizik muayene, laboratuvar takibi (hemoglobin, lökosit) ve kontrastlı BT ile selektif non-operatif yönetim güvenli bir yaklaşımdır. Lokal yara eksplorasyonu, anterior karın duvarında fasyal penetrasyonu değerlendirmede seçilmiş vakalarda kullanılabilir (27).

6.4 Ekstremite Yaralanmaları

Ekstremitelerdeki penetran yaralanmalar, fonksiyonel ve yaşamsal açıdan önemli sonuçlara yol açabilir.

Potansiyel Riskler: Majör arter veya ven yaralanması sonucu akut iskemi veya masif kanama, periferik sinir hasarı sonucu motor ve duyu kayıpları, tendon kesileri sonucu hareket kısıtlılığı ve özellikle derin yaralanmalarda veya ezilme komponenti varsa kompartman sendromu gelişimi.

Acil Yaklaşım Notları: Detaylı nörovasküler muayene (distal nabızlar, kapiller dolum, cilt rengi/ısısı, motor/duyu fonksiyonları) kritik öneme sahiptir. Ciddi vasküler yaralanma bulguları (aktif pulsatil kanama, hızla genişleyen hematom, duyulabilir üfürüm/thrill, nabızsızlık, akut iskemi bulguları) varlığında BT anjiyografi veya doğrudan cerrahi eksplorasyon düşünülmelidir. Ankle-Brachial Index (ABI) <0.9 olan hastalarda da ileri vasküler değerlendirme gerekir. Kompartman sendromu şüphesinde (şiddetli ağrı, şişlik, pasif germe ile ağrı, parestezi) kompartman içi basınç ölçümü ve gerekirse acil fasyotomi planlanmalıdır (28,29).

6.5 Sırt ve Flank (Yan Karın Duvarı) Yaralanmaları

Bu bölgelerdeki yaralanmalar, retroperitoneal alanda yer alan organları etkileyebilir.

Potansiyel Riskler: Böbrek, üreter, pankreas, duodenumun retroperitoneal kısmı, çıkan/inen kolon ve majör retroperitoneal damarlar (aorta, vena kava) yaralanma riski altındadır.

Acil Yaklaşım Notları: Retroperitoneal yaralanmaların klinik bulguları genellikle siliktir ve peritonit bulguları geç veya hiç ortaya çıkmayabilir. Bu nedenle, bu bölgelere olan penetrasyon şüphesinde, özellikle derinliğinden emin olunamayan yaralarda, genellikle kontrastlı BT (bazen oral ve rektal kontrast da eklenerek "üçlü kontrastlı" BT) ile detaylı değerlendirme önerilir. Hematüri varlığı ürogenital sistem yaralanmasını düşündürmelidir (30).

7. Komplikasyonlar, Taburculuk ve Adli Boyut

Delici-kesici alet yaralanmaları, acil servislerde sıklıkla karşılaşılan ve potansiyel olarak hayatı tehdit eden travmatik olaylardır. Bu yaralanmaların yönetimi, sadece akut müdahaleleri değil, aynı zamanda komplikasyonların önlenmesi, güvenli taburculuk planlaması ve adli sürecin doğru yönetimini de içerir.

Erken dönemde hemorajik şok, organa spesifik hasarlar, enfeksiyon ve nörovasküler yaralanmalar gibi komplikasyonlar görülebilir. Geç dönemde ise kronik ağrı, fonksiyonel kısıtlılıklar, yara iyileşme sorunları ve psikolojik travma ortaya çıkabilir (31). Enfeksiyon riskini azaltmak için antibiyotik profilaksisi ve tetanoz profilaksisi uygulanmalıdır (25).

Taburculuk kararı, hastanın hemodinamik stabilitesi, ağrı kontrolü, komplikasyonların ekartasyonu ve oral alımın yeterliliği gibi kriterlere dayanır. Penetran karın yaralanmalarında en az 12-24 saatlik gözlem önerilir. Hasta eğitimi, yara bakımı, enfeksiyon belirtileri, aktivite kısıtlamaları ve kontrol randevuları hakkında bilgilendirmeyi içermelidir (32).

Delici-kesici alet yaralanmaları sıklıkla adli olaylarla ilişkilidir. Sağlık çalışanları, delillerin korunması, tıbbi dokümantasyon ve yasal bildirim konularında sorumluluk sahibidir. Yaraların detaylı tanımlanması, fotoğraflanması ve adli rapor düzenlenmesi gerekebilir.

Sonuç olarak, delici-kesici alet yaralanmalarının yönetimi multidisipliner yönetimin sağlanabilmesi açısından büyük önem taşırKendiliğinden. Acil tıbbi müdahalelerin yanı sıra komplikasyonların önlenmesi, güvenli taburculuk planlaması ve adli sürecin doğru yönetimi, morbidite ve mortalitenin azaltılmasında kritik öneme sahiptir.

KAYNAKLAR

1-) Eze UO, Ojifinni KA. Trauma Forensics in Blunt and Sharp Force Injuries. J West Afr Coll Surg. 2022 Oct-Dec;12(4):94-101. doi: 10.4103/jwas.jwas_190_22. Epub 2022 Nov 23. PMID: 36590782; PMCID: PMC9802595.

2-) Jacques, R. (2024). Sharp Force Injuries. In: Jacques, R. (eds) Forensic Pathology . Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-42038-2_8

3-) Kafadar H, Kafadar S. Assessment of cases with sharp and penetrating object injuries. Niger J Clin Pract. 2019 Jun;22(6):777-781. doi: 10.4103/njcp.njcp_625_18. PMID: 31187761.

4-) Barry LE, Crealey GE, Nguyen NTQ, Weiser TG, Spitzer SA, O'Neill C. Hospital Costs and Fatality Rates of Traumatic Assaults by Mechanism in the US, 2016-2018. *JAMA Netw Open.* 2022;5(6):e2218496. doi:10.1001/jamanetworkopen.2022.18496

5-) Chadwick EK, Nicol AC, Lane JV, Gray TG. Biomechanics of knife stab attacks. Forensic Sci Int. 1999 Oct 25;105(1):35-44. doi: 10.1016/s0379-0738(99)00117-6. PMID: 10605074.

6-) Crowder C, Rainwater CW, Fridie JS. Microscopic analysis of sharp force trauma in bone and cartilage: a validation study. J Forensic Sci. 2013 Sep;58(5):1119-1126. doi: 10.1111/1556-4029.12180. Epub 2013 Jul 18. PMID: 23865497.

7-) Mioton LM, Jordan SW, Hanwright PJ, Bilimoria KY, Kim JY. The Relationship between Preoperative Wound Classification and Postoperative Infection: A Multi-Institutional Analysis of 15,289 Patients. Arch Plast Surg. 2013 Sep;40(5):522-9. doi: 10.5999/aps.2013.40.5.522. Epub 2013 Sep 13. PMID: 24086804; PMCID: PMC3785584.

8-) Nichols-Drew, L., Armitage, R., Hillman, A. R., Sheridan, K. J., & Farrugia, K. J. (2020). On a knife edge: a preliminary investigation of clothing damage using rounded-tip knives. Science &Amp; Justice, 60(6), 495-503. https://doi.org/10.1016/j.scijus.2020.08.002

9-) Penetrating Abdominal Trauma. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan. PMID: 30252281. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459123/

10-) Bloom MB, Ley EJ, Liou DZ, Tran T, Chung R, Melo N, Margulies DR. Impact of body mass index on injury in abdominal stab wounds: implications for management. J Surg Res. 2015 Jul;197(1):162-6. doi: 10.1016/j.jss.2015.03.052. Epub 2015 Mar 26. PMID: 25891677.

11-)Grande CM. Mechanisms and patterns of injury: the key to anticipation in trauma management. Crit Care Clin. 1990 Jan;6(1):25-35. PMID: 2404549.

12-) Bulger EM, Snyder D, Schoelles K, et al. An evidence-based prehospital guideline for external hemorrhage control: American College of Surgeons Committee on Trauma. Prehosp Emerg Care. 2014;18(2):163-173. doi:10.3109/10903127.2014.896962

13-) American College of Surgeons Committee on Trauma. ATLS® Advanced Trauma Life Support® Student Course Manual. 10th ed. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2018.

14-) Nowicki JL, Stew B, Ooi E. Penetrating neck injuries: a guide to evaluation and management. Ann R Coll Surg Engl. 2018 Jan;100(1):6-11. doi: 10.1308/rcsbull.2018.6. Epub 2017 Oct 19. PMID: 29046084; PMCID: PMC5849205.

15-) Biffl WL, Leppaniemi A. Management guidelines for penetrating abdominal trauma. World J Surg. 2015 Jun;39(6):1373-80. doi: 10.1007/s00268-014-2793-7. PMID: 25315088.

16-) van der Weide L, Popal Z, Terra M, Schwarte LA, Ket JCF, Kooij FO, Exadaktylos AK, Zuidema WP, Giannakopoulos GF. Prehospital ultrasound in the management of trauma patients: Systematic review of the literature. Injury. 2019 Dec;50(12):2167-2175. doi: 10.1016/j.injury.2019.09.034. Epub 2019 Sep 28. PMID: 31627899.

17-) Expert Panel on Urological Imaging; Heller MT, Oto A, Allen BC, Akin O, Alexander LF, Chong J, Froemming AT, Fulgham PF, Mackenzie DC, Maranchie JK, Mody RN, Patel BN, Schieda N, Turkbey IB, Venkatesan AM, Wang CL, Lockhart ME. ACR Appropriateness Criteria® Penetrating Trauma-Lower Abdomen and Pelvis. J Am Coll Radiol. 2019 Nov;16(11S):S392-S398. doi: 10.1016/j.jacr.2019.05.023. PMID: 31685107.

18-) le Roux A, Du Plessis AM, Pitcher R. Yield of CT angiography in penetrating lower extremity trauma. Emerg Radiol. 2021 Aug;28(4):743-749. doi: 10.1007/s10140-021-01902-9. Epub 2021 Feb 22. PMID: 33619684.

19-) Cothren CC, Moore EE, Warren FA, Kashuk JL, Biffl WL, Johnson JL. Local wound exploration remains a valuable triage tool for the evaluation of anterior abdominal stab wounds. Am J Surg. 2009 Aug;198(2):223-6. doi: 10.1016/j.amjsurg.2008.11.024. Epub 2009 Mar 12. PMID: 19285297.

20-) Biffl WL, Kaups KL, Cothren CC, Brasel KJ, Dicker RA, Bullard MK, Haan JM, Jurkovich GJ, Harrison P, Moore FO, Schreiber M, Knudson MM, Moore EE. Management of patients with anterior abdominal stab wounds: a Western Trauma Association multicenter trial. J Trauma. 2009 May;66(5):1294-301. doi: 10.1097/TA.0b013e31819dc688. PMID: 19430229.

21-) Rossaint, R., Afshari, A., Bouillon, B. et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition. Crit Care 27, 80 (2023). https://doi.org/10.1186/s13054-023-04327-7

22-) Holcomb JB, Tilley BC, Baraniuk S, Fox EE, Wade CE, Podbielski JM, del Junco DJ, Brasel KJ, Bulger EM, Callcut RA, Cohen MJ, Cotton BA, Fabian TC, Inaba K, Kerby JD, Muskat P, O'Keeffe T, Rizoli S, Robinson BR, Scalea TM, Schreiber MA, Stein DM, Weinberg JA, Callum JL, Hess JR, Matijevic N, Miller CN, Pittet JF, Hoyt DB, Pearson GD, Leroux B, van Belle G; PROPPR Study Group. Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: the PROPPR randomized clinical trial. JAMA. 2015 Feb 3;313(5):471-82. doi: 10.1001/jama.2015.12. PMID: 25647203; PMCID: PMC4374744.

23-) Singer AJ, Dagum AB. Current management of acute cutaneous wounds. N Engl J Med. 2008 Sep 4;359(10):1037-46. doi: 10.1056/NEJMra0707253. PMID: 18768947. -

24-) Centers for Disease Control and Prevention. (2024, April 25). Tetanus. In S. P. Tiwari, P. L. Moro, & A. M. Acosta (Eds.), Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases (The Pink Book). U.S. Department of Health and Human Services. https://www.cdc.gov/pinkbook/hcp/table-of-contents/chapter-21-tetanus.html

25-) Dennis L. Stevens, Alan L. Bisno, Henry F. Chambers, E. Patchen Dellinger, Ellie J. C. Goldstein, Sherwood L. Gorbach, Jan V. Hirschmann, Sheldon L. Kaplan, Jose G. Montoya, James C. Wade, Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Skin and Soft Tissue Infections: 2014 Update by the Infectious Diseases Society of America, Clinical Infectious Diseases, Volume 59, Issue 2, 15 July 2014, Pages e10–e52, https://doi.org/10.1093/cid/ciu296

26-) Lee, J. T., Sobieh, A., Bonne, S., Camacho, M. A., Glanc, P., Holmes, J. F., … & Donnelly, E. F. (2024). Acr appropriateness criteria® penetrating torso trauma. Journal of the American College of Radiology, 21(11), S448-S463. https://doi.org/10.1016/j.jacr.2024.08.014

27-) Moffatt S, Biggs D, Kong V, Clarke D. Selective Nonoperative Management of Abdominal Stab Wounds in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. World J Surg. 2025 Apr;49(4):1115-1127. doi: 10.1002/wjs.12517. Epub 2025 Mar 17. PMID: 40097362; PMCID: PMC11994151.

28-) Feliciano DV. Pitfalls in the management of peripheral vascular injuries. Trauma Surg Acute Care Open. 2017 Aug 28;2(1):e000110. doi: 10.1136/tsaco-2017-000110. PMID: 29766105; PMCID: PMC5877918.

29-) Via AG, Oliva F, Spoliti M, Maffulli N. Acute compartment syndrome. Muscles Ligaments Tendons J. 2015 Mar 27;5(1):18-22. PMID: 25878982; PMCID: PMC4396671.

30-) Mondie, C., Maguire, N. J., & Rentea, R. M. (2024, June 7). Retroperitoneal Hematoma. In StatPearls. StatPearls Publishing. Retrieved May 26, 2025, from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558928/

31-) Kauvar, D. S., Lefering, R., & Wade, C. E. (2006). Impact of hemorrhage on trauma outcome: an overview of epidemiology, clinical presentations, and therapeutic considerations. Journal of Trauma: Injury, Infection &Amp; Critical Care, 60(6), S3-S11. https://doi.org/10.1097/01.ta.0000199961.02677.19

32-) Como, J. J., Bokhari, F., Chiu, W. C., Duane, T. M., Holevar, M. R., Tandoh, M. A., … & Scalea, T. M. (2010). Practice management guidelines for selective nonoperative management of penetrating abdominal trauma. Journal of Trauma: Injury, Infection &Amp; Critical Care, 68(3), 721-733. https://doi.org/10.1097/ta.0b013e3181cf7d07



Üriner Sistem Travmaları

***Ufuk Yavuz*[1]**

[1] Dr. Öğretim Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-7491-1788

Travma, fiziksel bir yaralanma ya da bir dış etken tarafından canlı dokuda meydana gelen bir yara olarak tanımlanmaktadır. Dünya çapında, her yıl dört milyondan fazla yaralanmaya bağlı ölüm gerçekleşmekte olup, bu rakam tüm ölümlerin yaklaşık %8'ini oluşturmaktadır **(1)**. Genç popülasyonda (5-29 yaş arası) 5 ölümlü vakanın 3'ü travma ilişkilidir ve erkekler kadınlara oranla 2 kat daha fazla travmaya maruz kalmaktadır **(1)**.

A. Böbrek Travmaları

Renal travmalar, tüm travma olgularının yaklaşık % 5'ini oluşturmakta olup genelde genç erkekler etkilenmektedir **(2)**. Sıklıkla genç erkeklerin etkilendiği renal travma toplumda 100.000 vakada 4,9 oranında görülmektedir **(3)**.

Renal travmaların çoğunda cerrahi girişim gerektirmeden organ korumak mümkündür **(4,5)**. Künt böbrek travmaları daha çok trafik kazası, yüksekten düşme ve saldırı gibi durumlar sonucu olurken, penetran travmalar delici kesici alet ve ateşli silah yaralanmalarına bağlı meydana gelir. Künt travmalara göre penetran travmalar klinik olarak daha az tahmin edilebilen tablolarla ortaya çıkabilir. Daha nadir olarak ani deselerasyon travmaları renal hilumdaki vasküler yapılarda ve UP bileşkede avülsiyon yaralanmalarına neden olabilir.

A.1. Klinik Tablo

Acil servise başvuran genel durumu stabil olan travma hastasının ürolog değerlendirilmesinden önce genel travma değerlendirilmesi ve kesitsel görüntülemeleri yapılmış olmaktadır. Travma hastası değerlendirilmesinde, mümkünse hastanın tüm ürolojik öyküsünün bilinmesi ve böbrek ile ilgili hastalık özgeçmişinden haberdar olunması (bilinen böbrek hastalığı, hidronefroz, soliter böbrek vb) travmanın yönetiminde büyük önem taşır **(6)**.

Vital bulguların değerlendirilmesi sonrası, renal travmayı düşündürecek flank bölgede ekimoz, delici kesici alet yaralanması, şarapnel veya silah yaralanmasını düşündürecek giriş-çıkış yarası olup olmadığına dair fizik muayene yapılmalıdır. Renal fonksiyonun kabaca değerlendirilmesi amacıyla serum kreatinin değeri, hemogram ve tam idrar tahlili temel laboratuvar tetkikleridir. İdrar tetkikinde eritrosit saptanması (mikroskobik-makroskopik hematüri) üriner sistem travması açısından önemli bir bulgu olsada, bazı ciddi travmalarda (örneğin üreteropelvik bileşkenin komplet rüptürü, renal pedikül yaralanmaları, renal arter trombozu vb) hematüri klinik bulgu olmayabilir **(7,8)**. Hematüri olmaması üriner sistem travmasını ekarte etmez.

A.2. Renal Travma Sınıflaması

Künt veya pentran şekilde olabilecek böbrek travmaları böbrekteki hasarın şiddetine göre 5 derecede sınıflandırılır **(9)**.

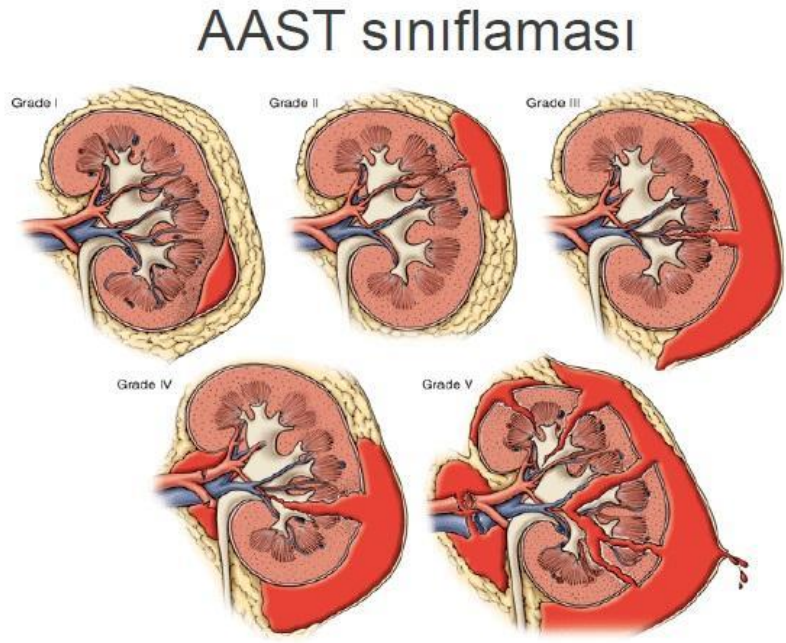
Derece 1: Kontüzyon veya ilerleyici olmayan subkapsüler hematom. Parankimde laserasyon yok.

Derece 2: İlerleyici olmayan peri-renal hematom. <1 cm kortikal laserasyon. Ekstravazasyon yok.

Derece 3: >1 cm kortikal laserasyon. Ekstravazasyon yok.

Derece 4: Parankim laserasyonu: Kortikomedüller bileşkeden toplayıcı sisteme kadar veya vasküler: Segmenter renal arter veya ven yaralanması, hematom veya parsiyel damar yaralanmasının eşlik ettiği veya damar trombozu.

Derece 5: Parankim yaralanması: Parçalanmış (Shattered) böbrek veya vasküler: Renal pedikül yaralanması veya avulsiyonu.



Figür A.1. Böbrek yaralanmalarının derecelendirilmesi örneği (kaynak: AAST)

A.3. Renal Travma Evrelendirme

Travma hastalarının klinik değerlendirilmesinde sıklıkla ilk başvurulan görüntüleme yöntemi Bilgisayarlı Tomografi (BT)'dir. Böbrek yaralanması şüphesi olan travma hastalarında renal görüntülenme endikasyonları şunlardır **(10,11,12,13)**:

- Makroskopik hematüri
- Hematüri olmaksızın, bir kez dahi olan hipotansiyon
- Hızlı deselerasyon travması ve/veya buna bağlı diğer yaralanma bulguları
- Penetran travma
- Renal travmayı düşündürebilecek diğer klinik bulgular (flank ağrısı, kaburga kırığı,
- abrazyon, akut batın).

A3.1. Bilgisayarlı Tomografi (BT): Hemodinamisi stabil hastalarda ilk tercih edilecek görüntüleme yöntemi BT olmalıdır **(14)**. Genel olarak kolay ulaşılabilirliği, hızlı görüntü elde edilebilmesi, böbrek yaralanmasının derecesinin isabetli olarak tespit edilebilmesi ve diğer böbrek ile komşu organ yaralanmaları hakkında bilgi vermesi bu tekniği avantajlı kılan sebeplerdir. Kontrastlı yapılacak görüntüleme ile mümkün olan durumlarda üç faza da ait görüntüler alınarak **(15);**

• **Arteriyel fazda:** Vasküler yaralanmaya veya ekstravazasyona dair bilgi,

• **Nefrogram fazında:** Parankimde kontüzyon veya laserasyona dair bilgi,

• **Gecikmiş fazda:** Toplayıcı sistem yaralanmasına dair bilgi edinilebilmektedir.

A3.2. İntravenöz Pyelografi (IVP): BT görüntülemenin mümkün olmadığı durumlarda IVP ile böbrek yaralanmasının derecesine dair bilgi edinilebilir. Hemodinamisi preoperatif görüntüleme için stabil olmayan hastalarda, peroperatif çekilecek bir IVP ile diğer böbreğin fonksiyonel olup olmadığı hakkında bilgi edinilebilir **(16)**. 2 mL/kg dozunda radyoopak maddenin intravenöz bolus enjeksiyonundan 10 dakika sonra görüntü alınabilir.

A3.3 Ultrasonografi (USG), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR), Sintigrafi: USG, ilk değerlendirmede hemoperitoneum hakkında bilgi verebilir olsa da, solid organ yaralanması için duyarlılığının düşük olması ve uygulayıcı bağımlı olması nedeniyle BT'ye kıyasla dezavantajlıdır. Travmadaki organ yaralanmasının ilk değerlendirilmesinden çok takipte kullanılabilir **(17)**.

MR ile BT'ye yakın tanısal bilgi elde edilebilir fakat görüntüleme süresinin uzunluğu ve ulaşılabilirliğin kısıtlı olması, akut travmanın değerlendirilmesinde rolünü kısıtlamaktadır **(18)**. Radyonüklid sintigrafinin ise akut travmanın tetkikinde rolü yoktur, ancak travma hastasının takibinde fonksiyonların değerlendirilmesi amacıyla kullanılabilir **(19)**.

A.4. Konservatif Tedavi

Renal travmaların büyük bir bölümünün konservatif olarak izlenebildiği ve böylelikle uzun dönemde anlamlı bir morbidite artışı olmaksızın nefrektomi gereksiniminin azaltıldığı gösterilmiştir **(20,21)**. Derece 1,2 ve 3'lerin çoğunda yatak istirahati, analjezik tedavi, hidrasyon gibi konservatif tedavi ile takip edilebilmekte ve nadiren komplikasyon gelişmektedir **(13,22,23)**.

Her renal travma hastası kendine özgü olmakla birlikte sıklıkla derece 1 ve 2 lerde kontrol görüntülemelerinin sonuçları değiştirmediği ve olguların çoğunda endike olmadığı gösterilmiştir **(24,25)**.

Derece 4-5 gibi yüksek dereceli yaralanmalarda takip görüntülemesi genellikle en az 48 saat sonra yapılmalı ve kalıcı idrar kaçağı, vasküler yaralanma veya devam eden kanama gibi komplikasyonları değerlendirmek için renal ekskresyon fazı görüntülerini içermelidir **(10)**. Bu zaman dilimi arteriovenöz fistüllerin gelişmesine veya ürinomların klinik olarak anlamlı hale gelmesine izin verir. Aktif kanamaya dair yüksek bir klinik şüphe varsa (değişken tansiyon, yavaş sürekli transfüzyon ihtiyacı veya düşüş eğilimli hemoglobin seviyeleri), kontrol BT'nin daha erken yapılması gereken durumlardır **(26)**.

Her ne kadar derece 4 travmalarda konservatif izlem uygulanabilse de takiplerde sıklıkla ek girişim gereksinimi olmaktadır **(27)**. Bu olgularda üriner ekstravazasyon nedeniyle double-j stent (J-J stent) yerleştirilmesi ve perkütan drenaj ile nefrektomiden kaçınılabilir **(28)**.

Derece 5 yaralanmalara genelde hemodinamik instabilite eşlik edebileceğinden ekplorasyon ve sonucunda nefrektomi oranları yüksektir **(29, 30)**. Ancak hemodinamisi stabil ve parankimden ziyade vasküler yaralanmanın olduğu vakalarda cerrahi yerine intravasküler girişimsel işlemler de mümkün olabilmektedir **(31,32,33,34)**. Ancak bu olguların yakın izlenmesi gerekmektedir **(21)**.

A.5. Cerrahi Tedavi

Konservatif tedavinin uygun olmadığı renal travma olgularında belirli endikasyonlarda cerrahi tedaviler uygulanmaktadır. Bu endikasyonlardan mutlak olanları; sıvı resüsitasyonuna yanıtsız kalınması veya karın içi devam eden kanamanın varlığıdır. Abdominal eksplorasyon sırasında pulsasyon gösteren veya büyüyen perirenal hematomun varlığı da renal eksplorasyon kararını destekler **(35,36)**.

Hemodinamisi stabil olmayan derece 5 vasküler yaralanması olan renal travma hastalarında mutlak cerrahi girişim gerekmektedir **(37)**. Cerrahi eksplorasyondaki temel amaç kanamanın kontrol altına alınması ve olabildiğince böbrek fonksiyonlarının korunmasıdır. Bu amaçla, hasarlı renal dokunun debridmanı, kanamanın durdurulması ve üriner sistem yaralanmalarının onarılması gerekmektedir. Renal travmanın derecesine göre bu işlemler çeşitlilik gösterebilir **(3,30)**. Cerrahi eksplorasyon sırasında retroperitona girildiğinde stabil (genişlemeyen) ve sınırlı hematomun perinefrik fasya içinde açılmaması ve bozulmadan bırakılması önerilir; fossanın laparotomi pedleriyle sıkıca sarılması, intra-operatif kanama durumlarında böbreği kurtarabilir **(38)**.

Renorafi en sık uygulanan rekonstrüktif cerrahi tekniktir. Böbreğin bir kısmında canlı doku görülmediği durumlarda parsiyel nefrektomi uygulanabilir. Toplayıcı sistem defektleri su geçirmez şekilde sütüre edilmelidir ve onarılan toplayıcı sistem üzerindeki parankim defekti de kapatılabilir. Rekonstrüksiyon esnasında hemostatik ajanlar ve doku yapıştırıcıları kullanılabilir **(39)**.

Cerrahi yaklaşımların açık yöntemle yapılması ve retroperitoneal girişimden ziyade transperitoneal cerrahi yaklaşım diğer abdominal yaralanmaların değerlendirilmesi ve retroperitoneal alanın daha iyi görülebilmesi nedeniyle tercih edilmelidir **(40)**. Tüm vakalarda travmanın olduğu taraf retroperitoneal alana drenaj kateteri yerleştirilmesi önerilir. Ancak cerrahi eksplorasyonun nefektomi ile sonuçlanma oranı % 30'lara kadar çıkabilmektedir **(35)**.

A.6. Komplikasyonlar

Renal travma sonrası oluşan komplikasyonlar erken ve geç dönem komplikasyonlar olarak sıralanabilir.

Erken dönem komplikasyonlar sıklıkla travma sonrası ilk 1 ayda ortaya çıkar ve şu şekilde sıranabilirler:

- **Kanama:** Böbrek travmasına bağlı en ciddi ve hayatı tehdit edici komplikasyonlardan biridir. Tedavide anjiyografik embolizasyon ilk yaklaşım olmalıdır **(3,10)**.

- **Enfeksiyon:** Üriner sistem yaralanmasına bağlı olarak gelişebilecek enfeksiyonlar, perinefrik apse ve sepsis riski taşır **(13)**.

- **Üriner Fistül:** Böbrek parankim yaralanması ve toplayıcı sistemin hasar görmesi sonucu üriner fistül gelişebilir.

- **Ürinom:** Üriner ekstravazasyon sonucu, perinefrik bölgede sıvı birikimi ürinom oluşumuna neden olabilir.

- **Hipertansiyon:** Renal arter hasarına bağlı olarak gelişen renovasküler hipertansiyon, erken dönemde acil tedavi gerektirebilir **(41)**.

KAYNAKLAR

1. WHO. Injuries and violence 2021.2022.https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/injuries-and-violence

2. Meng, M.V., et al. Renal trauma: indications and techniques for surgical exploration. World J Urol, 1999. 17: 71.

3. Wessells, H., et al. Renal injury and operative management in the United States: results of a

population-based study. J Trauma, 2003. 54: 423-430Mc.

4. Sujenthiran, A., et al. Is Nonoperative Management the Best First-line Option for High-grade Renal trauma? A Systematic Review. Eur Urol Focus, 2017.

5. Mingoli, A., et al. Operative and nonoperative management for renal trauma: comparison of outcomes. A systematic review and meta-analysis. Ther Clin Risk Manag, 2017. 13: 1127. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28894376/

6. Cachecho, R., et al. Management of the trauma patient with pre-existing renal disease. Crit Care Clin, 1994. 10: 523. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7922736/.

7. Buchberger, W., et al. [Diagnosis and staging of blunt kidney trauma. A comparison of urinalysis, i.v. urography, sonography and computed tomography]. Rofo, 1993. 158: 507. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8507839/

8. Carroll, P.R., et al. Renovascular trauma: risk assessment, surgical management, and outcome. J Trauma, 1990. 30: 547. https://pubmed. ncbi.nlm.nih. gov/2342137/

9. Moore, E.E., *et al*. AAST Scaling system for organ specific injuries. 2018.https://www.aast.org/resources-detail/injury-scoring-scale

10. Santucci, R.A., et al. Evaluation and management of renal injuries: consensus statement of the renal trauma subcommittee. BJU Int, 2004. 93: 937-954.

11. Heyns, C.F. Renal trauma: indications for imaging and surgical exploration. BJU Int, 2004. 93: 1165.

12. Sheth S, et al. ACR Appropriateness Criteria®; renal trauma. 2012.) (Morey, A.F., et al. Urotrauma: AUA guideline. J Urol, 2014. 192:327.

13. McCombie, S.P., et al. The conservative management of renal trauma: a literature review and practical clinical guideline from Australia and New Zealand. BJU Int, 2014. 114 Suppl 1: 13-21.

14. Heller, M.T., *et al*. MDCT of renal trauma: correlation to AAST organ injury scale. Clin Imaging, 2014. 38: 410.

15. Fischer, W., *et al*. JOURNAL CLUB: Incidence of Urinary Leak and Diagnostic Yield of Excretory Phase CT in the Setting of Renal Trauma. AJR Am J Roentgenol, 2015. 204: 1168. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26001225/

16. Morey, A.F., *et al*. Urotrauma: AUA guideline. J Urol, 2014. 192: 327. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24857651/

17. Mihalik, J.E., *et al*. The use of contrast-enhanced ultrasound for the evaluation of solid abdominal organ injury in patients with blunt abdominal trauma. J Trauma Acute Care Surg, 2012. 73: 1100. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22832765/

18. Leppaniemi, A., *et al*. MRI and CT in blunt renal trauma: an update. Semin Ultrasound CT MR, 1997.18: 129. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9163832/

19. Wessells H, Deirmenjian J, McAninch JW. Preservation of renal function after reconstruction for trauma: quantitative assessment with radionuclide scintigraphy. The Journal of urology 1997;157:1583-1586.

20. Schmidlin FR, Rohner S, Hadaya K, et al. [The conservative treatment of major kidney injuries].Annales d'urologie 1997;31:246-252.

21. Alsikafi NF, McAninch JW, Elliott SP, et al. Nonoperative management outcomes of isolated urinary extravasation following renal lacerations due to external trauma. The Journal of urology 2006;176(6 Pt 1):2494-2497.

22. McGuire J, Bultitude MF, Davis P, Koukounaras J, Royce PL, Corcoran NM (2011) Predictors of outcome for blunt high grade renal injury treated with conservative intent. J Urol 185(1):187– 191. https://doi.org/10.1016/j.juro.2010.08.085

23. Toutouzas KG, Karaiskakis M, Kaminski A, Velmahos GC (2002) Nonoperative management of blunt renal trauma: a prospective study. Am Surg 68(12):1097–1103

24. Breen KJ, Sweeney P, Nicholson PJ, Kiely EA, O'Brien MF (2014) Adult blunt renal trauma: routine follow-up imaging is excessive. Emerg Radiol Urology 84(1):62–67. https://doi.org/10.1016/j.urology.2014.03. 013

25. Malcolm JB, Derweesh IH, Mehrazin R, DiBlasio CJ, Vance DD, Joshi S, Wake RW, Gold R (2008) Nonoperative management of blunt renal trauma: is routine early follow-up imaging necessary? BMC Urol 8:11. https://doi.org/10.1186/1471-2490-8-11

26. Chien LC, Vakil M, Nguyen J, Chahine A, Archer-Arroyo K, Hanna TN, Herr KD. The American Association for the Surgery of Trauma Organ Injury Scale 2018 update for computed tomography-based grading of renal trauma: a primer for the emergency radiologist. Emerg Radiol. 2020 Feb;27(1):63-73. doi: 10.1007/s10140-019-01721-z. Epub 2019 Sep 5. PMID: 31489487.

27. Buckley JC, McAninch JW. Selective management of isolated and nonisolated grade IV renal

injuries. The Journal of urology 2006;176(6 Pt 1):2498-2502; discussion 502.

28. Haas CA, Reigle MD, Selzman AA, et al. Use of ureteral stents in the management of major renal trauma with urinary extravasation: is there a role? Journal of endourology 1998;12:545-549.

29. Keihani S, Xu Y, Presson AP, et al. Contemporary management of high-grade renal trauma: results from the american association for the surgery of trauma genitourinary trauma study. The journal of trauma and acute care surgery 2018;84:418-425

30. Moudouni SM, Hadj Slimen M, Manunta A, et al. Management of major blunt renal lacerations: is a nonoperative approach indicated? European urology 2001;40:409-414.

31. van der Wilden GM, Velmahos GC, Joseph DK, et al. Successful nonoperative management of the most severe blunt renal injuries: a multicenter study of the research consortium of New England Centers for Trauma. JAMA surgery 2013;148:924-931.

32. Shoobridge JJ, Bultitude MF, Koukounaras J, et al. A 9-year experience of renal injury at an Australian level 1 trauma centre. BJU international 2013;112 Suppl 2:53-60.

33. Doğanca T, Argun, ÖB Ürolojik Cerrahi Kitabı 2024 S. 535-538.

34. Lanchon C, Fiard G, Arnoux V, et al. High grade blunt renal trauma: predictors of surgery and long-term outcomes of conservative management. a prospective single center study. The Journal of urology 2016;195:106-111

35. Keihani S, Xu Y, Presson AP, et al. Contemporary management of high-grade renal trauma: results

from the american association for the surgery of trauma genitourinary trauma study. The journal of trauma and acute care surgery 2018;84:418-425.

36. Wessells H, McAninch JW, Meyer A, et al. Criteria for nonoperative treatment of significant penetrating renal lacerations. The Journal of urology 1997;157:24-27.

37. Glykas, I., *et al*. Conservative management of grade 4 and 5 renal injuries: A high-volume trauma center experience. Urologia, 2021. 88: 287. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34075839/

38. Gonzalez, R.P., *et al*. Surgical management of renal trauma: is vascular control necessary? J Trauma, 1999. 47: 1039. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10608530/

39. Shekarriz, B., *et al*. The use of fibrin sealant in urology. J Urol, 2002. 167: 1218. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11832701/).

40. Baverstock R, Simons R, McLoughlin M. Severe blunt renal trauma: a 7-year retrospective review from a provincial trauma centre. Can J Urol. 2001 Oct;8(5):1372-6. PMID: 11718633.

41. Eastham JA, Wilson TG, Ahlering TE. Radiographic evaluation of adult patients with blunt renal trauma. The Journal of urology 1992;148(2 Pt 1):266-267.

B. Üreter Travmaları

B.1. İnsidans

Üreter travmaları, üreterin küçük boyutlu, lüminal yapılı bir organ olması, kemik pelvis, vertebra ve kas dokuları tarafından korunaklı olduğundan nadir görülürler. Üreter travmalarının ek sık sebepleri iyatrojenik yaralanmalar (% 80) olup bunlar açık, kapalı ve endoskopik girişimlerdir **(1)**. Üreter travmaları sıklıkla gözden kaçarlar ve ciddi sekellerle sonuçlanırlar **(2)**.

B.2. Epidemiyoloji, Etyoloji ve Patofizyoloji

Üreterler böbrekten sonrası idrar yolunun devamı olan organlar olup yaklaşık 25 cm uzunluğundadır. Anatomik olarak 3 kısımda değerlendirilirler. Proksimal kısım; renal pelvisten sakroiliak ekleme kadar olan, orta kısım; sakroiliak eklemden iliak damarlara kadar olan, distal kısım iliak damarlardan mesaneye kadar olan kısımdır **(1,3)**.

Cerrahi Prosedür	**Yüzde %**
Jinekolojik **(4,5,6,7)**	
Acil sezaryan doğum	0.01 – 0.06
Vajinal histerektomi	0.02 – 0.5
Abdominal histerektomi	0.03 – 2.0
Laparoskopik histerektomi	0.13 – 6.0
Ürojinekolojik(anti-inkontinans/prolapsus)	1.7 – 4.3
Kolorektal **(8,9,5,10,11)**	0.15 – 10
Üreteroskopi (12)	
Mukozal abrazyon	0.3 – 4.1
Ureter perforasyonu	0.2 – 2.0
İnvajinasyon/avülasiyon	0 – 0.3
Non-seminom germ hücreli tümörler için kemoterapi sonrası lenf nodu diseksiyonu	0.02
Radikal prostatektomi (13)	
Açık retropubik	0.05 – 1.6
Robot destekli	0.05 – 0.4

Tablo B.1. Çeşitli cerrahi prosedürlere göre üreter yaralanma insidansları

B.2.1. Eksternal travma

Üreterlerin mobil yapısı ve çevre anatomik yapılar tarafından sıkı korunması nedeniyle eksternal travmalara sekonder üreter yaralanmaları nadirdir. Tüm üreter travmalarının yaklaşık % 25'i ekternal travmaya sekonder gelişir. Bu eksternal travmaların 1/3'ü künt, 2/3'ü penetran travmalardır. Penetran travmaların büyük bir kısmını ateşli silah yaralanmalarıdır. Bu olguların çoğunda (%90'dan fazlasında) eşlik eden başka organ yaralanması görülür. Bu nedenle bu olgularda morbidite ve mortalite yüksektir. En sık eşlik eden organ yaralanması ince ve/veya kalın barsak yaralanmalarıdır **(14)**.

Eksternal travmalarda proksimal, orta ve distal üreter yaralanma sıklıkları sırasıyla %70, % 8 ve % 22 olarak görülmektedir. Ateşli silah yaralanmalarında üreterin direk kesisi dışında termal hasarın yarattığı vasküler bozulma sonucunda da üreter gelişen iskemi ve nekroz da üreter hasarında önemli rol oynamaktadır. Bu durumun teşhisi oldukça zor olmakla birlikte ateşli silah yaralanmalarında tedavide üreterin optimal kanlanma olan bölgeye kadar debride edilmesi önerilmektedir **(15)**.

Yüksekten düşme ve araç içi trafik kazası gibi vücudun büyük bölümünün yüksek enerjiye maruz kaldığı künt travmalarda üreteropelvik veya üreterovezikal bileşkede meydana gelebilecek kopmalardan dolayı ani deselarasyonlu travmalarda üreter hasarı akla gelmelidir **(16)**.

Hematüri ile beraber hipotansiyonu olan, yüksek deselerasyon hasarlı yaralanma öyküsü olan künt travmalı hastalarda görüntüleme yöntemleri ile genitoüriner inceleme gerekir. Künt travmaya bağlı UP bileşkede meydana gelen kopmalar, hematürinin her zaman görülmemesi ve eksplorasyon gereken durumlarda intraoperatif yapılan muayene esnasında bu bölgenin palpasyonun zor olması nedeniyle tanınamayabilir. Bu nedenle özellikle piyelogram faz görüntülemelerini içeren kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleme bu hastaların değerlendirilmesi için gerekli olup önerilmektedir. Ancak, bu mümkün olamıyorsa intraoperatif tek doz intravenöz piyelografi (İVP) çekilebilir **(16,17)**.

B.2.2. Açık/Laparoskopik Cerrahi sırasında yaralanmalar

Obstetrik, jinekolojik, ürolojik abdominopelvik zorlu cerrahiler, genel cerrahi tarafından yapılan girişimler sonucunda iyatrojenik üreter yaralanmaları görülebilir. Bu cerrahilerde yaralanmalar üreterlerin sütürle bağlanması, kinke sebep olma, kısmi veya tam kesi, klemple bağlanma, termal hasar ve disseksiyon esnasındaki devaskülarizasyona bağlı iskemi gibi mekanizmalarla görülebilir. Jinekoloji, üroloji ve genel cerrahi vakalarında komplikasyon olarak görülen üreter hasarının oranı sırasıyla %73,%14 ve %13 'tür.

Kontinans cerrahileri, laparoskopik histerektomi, radikal retropubik prostatektomi ve kolorektal cerrahiler en sık iyatrojenik yaralanma görülen cerrahi

tipleridir. Üreterlere yakın bölgelerdeki divertikülit, endometriyozis, kitle cerrahisi, radyoterapi öyküsü ve peroperatif majör hemoraji gibi normal anatomiyi bozan durumlar cerrahi esnasında üreter yaralanma riskini arttırırlar **(17,18)**.

Laparoskopik ürolojik cerrahilerde ortalama % 0,8 oranında laparoskopik histerektomide ise cerrahın tecrübesine bağlı olarak %0,5-14 arasında değişen oranlarda üreter hasarı görülebilmektedir. Laparoskopik cerrahiye sekonder iyatrojenik üreter yaralanması en sık distal üreter segmentinde görülmektedir. Bu durumun önlenmesinde peroperatif yoğun IV hidrasyon ve diüretik kullanımıyla üreter peristaltizmini uyarmak cerrahi sırasında üreterlerin ayırt edilebilirliğini artırmaktadır.

Bir diğer seçenek olarak preoperatif retrograd üreter kateterizasyon da iyatrojenik üreter yaralamasının önlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Kateter uygulamasının üreterlerin farkındalığının arttırılması ve üreter hasarı riskinin azaltılmasında etkili bir yöntem olduğu vurgulanmıştır **(16)**.

B.2.3. Üreteroskopik Yaralanmalar

Modern serilerde en sık iyatrojenik üreter yaralanma sebebi üreteroskopik cerrahilerdir. Üreteroskopik cerrahilerde % 1-5 oranında üreter hasarı görülmektedir. Bu olguların % 0,02'inde açık cerrahi gereksinimi olmakla beraber bu olguların % 5'inde ilerleyen dönemlerde üreter darlıkları gelişme riski yüksektir. Üreteroskopik işlemlerde en sık üreteral yaralanma sebebi kırılan üreter taşlarının alınmasında kullanılan baskettir. Bunu önlemek için taşların Ho:YAG laser ile olabildiğince küçük fragmanlara kırılması önerilir. Uzun üreteroskopik cerrahi, üreter mukozasında bası ve kanlanmada bozulmaya sebep olabileceğinden uzun süreli üreteroskopik cerrahiden kaçınmakta fayda vardır. Üreteroskopik cerrahilerde kılavuz tel kullanımı komplikasyonsuz optimal cerrahinin olmazsa olmazlarındandır.

Üreteri içine alan radyoterapi öyküsü, proksimal üreterde kronik yerleşimli çevre mukozada yaygın ödem yapan taşlar, cerrahın deneyimsizliği ve kılavuz tel kullanılmaması üreteroskopide üreter hasarı riskini artıran durumlardır. Olabildiğince ince kalibrasyonlu semirigid ve fleksibl üreteroskop kullanımı bu riski azaltır. Fleksibl üreterorenoskopi cerrahilerde kullanılan erişim kılıfının uzun dönem çalışma sonuçlarında %1,4 oranında üreter darlığına yol açtığı bildirilmiştir **(16)**.

B.3. Tanı

Üreter yaralanmasının mümkünse intraoperatif olarak farkedilmesi erken ve geç dönem komplikasyonların ve ek cerrahi prosedür girişimi azaltması için elzemdir. Üreter travmasının tanınmasında direk bakı yanında, retrograd pyelografi, üreterorenoskopi ve tek doz intravenöz pyelografi kullanılmaktadır. Her ne kadar

erken tanı önemli olsa da iyatrojenik üreter yaralanmalarının % 65'i postoperatif dönemde tanı almaktadır. BT ürografi yöntemi ile üreter travması dışlanamadığı durumda sistoskopi eşliğinde retrograd pyelografi yapılması önerilmektedir. Böylelikle varsa üreter hasarı, büyüklüğü ve lokalizasyonu anlaşılabilmektedir **(19,20,26)**.

Akut üreteral yaralanmanın kendine özgü bir semptom veya klinik bulgusu yoktur. Özellikle ateşli silah yaralanması gibi delici travma varlığında veya künt yaralanmalarda direkt travma lokalizasyonu veya delici cismin rotası tanıya yönelik önemli belirteçlerdir. Bir klinik bulgu olarak hematüri olguların % 50'sinde görüldüğünden, hematüri olmaması üreter yaralanmasını dışlamaz. Klinik semptom ve bulgular güvenilir olmadığından zorlu abdominal ve pelvik cerrahilerde üreter yaralanması her zaman akılda tutulmalıdır. Özellikle travma hastalarında başka organ yaralanmasının eşlik etmediği durumlarda tanı daha da güçleşebilir. Tanı almayan olgularda üreter hasarının geç dönem bulguları olarak yan ağrısı, hidronefroz, ürinom, ileus, yüksek ateş ve sepsis görülebilir. Özellikle açık cerrahi sonrası operasyon lojundaki dren getirisinin azalmadığı durumlarda dren sıvısında kreatinin çalışılması üreteral bütünlüğün bozulmasının anlaşılmasında idrar ekstravazasyonun erken dönem tanınmasında kullanılan bir yöntemdir. **(16)**.

Travma hastalarında sıklıkla kullanılan IV kontrastlı tüm abdomen BT yöntemi ile üreter travmalarında hasarın proksimalindeki toplayıcı sistemde dilatasyon bulgusu karşımıza çıksa da travmatik üreter yaralanmasında radyolojik olarak BT ürografide üreterden kontrast madde ekstravazasyonu olmazsa olmaz bulgudur. Ancak BT ürografide hasardan emin olunamıyorsa antegrad ve retorgrad piyelografi yöntemleri kullanılmalıdır **(17)**.

B.4. Sınıflama

AAST (American Association for the Surgery of Trauma) üreteral yaralanmaları şiddetine göre 5 ayrı grupta sınıflamıştır **(Tablo B.2)**. Üreter yaralanmasını değerlendirirken ve tedavi ederken bu derecelendirilmenin kullanılması yararlı olacaktır **(16)**.

Derece	Tip	Tanım
1	Hematom	Sadece hematom
2	Laserasyon	<%50 laserasyon
3	Laserasyon	>%50 laserasyon
4	Laserasyon	Tam yırtık <2 cm devaskülarizasyonlu
5	Laserasyon	Tam yırtık >2 cm devaskülarizasyonlu

Tablo B.2 Üreter yaralanma şiddet derecelendirilmesi (Kaynak: AAST)

B.5. Tedavi

B.5.1. Kısmi (parsiyel) Yaralanmalar

Birinci ve ikinci derece (AAST) üreter yaralanmarında tedavisinde sıklıkta üreteral stent yerleştirilmesi ve perkütan nefrostomi tüpü ile sağlanan üriner diversiyon yöntemleri kullanılmaktadır. Üreteral stent yerleştirme floroskopi eşliğinde opak madde kullanılarak uygulanan retrograd ve antegrad piyelografi yöntemleri ile yapılabilir. Stent yerleştirme sonrasında foley sonda ile mesanenin 48 saatlik drenajı idrar reflüsünün erken dönemde mukozal hasarına engel olabilir. Üreteral mukozadaki hasarın onarımı için stentin en az 3 hafta kalması önerilir. Stent çıkarıldıktan sonra 3-6 ay arası dinamik renogram ile üreter kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu takiplerde üreterde striktür gelişmesi durumunda olguya göre uygun endoskopik ve açık tedavi yöntemleri uygulanmalıdır.

İyatrojenik yaralanma nedeniyle acil cerrahi eksplorasyon yapıldığında grade 2-3 yaralanma ile karşılaşıldığında stent üzerinden üreteral uçların primer kapatılması ve yaralanma bölgesine dren yerleştirilmesi önerilebilir **(15)**. Üreterlerin iyatrojenik olarak bağlandığı durumlarda sütürler açılmalı ve üreterlerin canlılığı (viabilite) kontrol edilmelidir. Eğer canlılık ile ilgili bir soru işareti varsa nekrotik olduğu düşünülen segment eksize edildikten sonra üreteroüreterostomi veya üreteral reimplantasyon uygulanmalıdır **(21,22)**.

B.6.2. Tam (Komplet) Yaralanmalar

Derece 3 ve 5 arasındaki (AAST) bu yaralanmaların açık veya laparoskopik olarak onarılması gerekmektedir. Laparoskopik cerrahide elde edilen tecrübe ile beraber sıklıkla laparoskopik onarım sıklığı da artmıştır. Başarılı bir onarım için belirli prensiplerin uygulanmasında fayda vardır. Bu prensipleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Üreteral uçların canlı dokuya gelinceye kadar optimal debridmanı
- Debridman sonrası kalan canlı uçların spatülizasyonu
- Üreteral stent yerleştirilmesi
- Absorbabl sütürlerle üreterin su geçirmez şekilde sütüre edilerek rekonstrüksiyonu
- Operasyon lojuna dren yerleştirilmesi
- Onarım yapılan üreteral sahanın omentum veya periton ile çevre dokulardan izolasyonu

Üreterin yaralanan segmentine göre tedavi seçenekleri değişebilmektedir. Üreter travmasında tanının erken konulması ile morbidite ve mortalite oranlarının o oranda azaldığı gösterilmiştir **(17)**. Stabil olmayan travma vakalarında; üreter ligasyonu, üriner diversiyon (örn: nefrostomi yoluyla) ve gecikmiş onarım ile "hasar kontrol" yaklaşımı tercih edilir **(23)**.

Ulusal bir travma veri tabanı çalışması hem stabil hem de stabil olmayan hastalarda hafif ve şiddetli künt travmatik üreter yaralanmalarının çoğunluğunun nefrostomi veya stent takılmasıyla tedavi edildiğini bildirmiştir Üreter rekonstrüksiyonu stabil olmayan hastalarda yüksek dereceli yaralanmalarda daha sık uygulanmıştır. Eşlik eden travmatik yaralanmalar için yapılan tanısal laparotomi acil üreter rekonstrüksiyonu açısından bir prediktif faktör olmuştur **(24).** Geç tanı almış yaralanmalar genellikle öncelikle nefrostomi tüpü veya stent konulması yaklaşımıyla tedavi edilir **(21)**.

Mesaneye yakın distal üreteral defektlerde tedavide mesaneye reimplantasyon (üreteroneosistostomi) yöntemi tek başına yeterli olabilmektedir. Distal üreteral yaralanmalar en iyi üreteral reimplantasyon (üreteroneosistostomi) ile tedavi edilir çünkü primer travma genellikle distal üretere giden kan akımını bozabilir **(25)**. Hasarlanan bölgenin uygun ve yeterli debridmanı sonrası üreterin proksimal ucu spatüle edildikten sonra mesaneye reimplante edilir **(21,26)**. Literatürde reflülü veya reflüsüz üreteral reimplantasyon sorusuna hala yanıt bulunamamıştır. Klinik anlamlı vezikoüreteral reflü riskine karşı üreteral obstrüksiyon riski iyice düşünülmelidir. Aradaki boşluğu kapatmak ve anastomozu gerilimden korumak için genellikle ipsilateral psoas tendonu ve mesane arasında bir psoas bağlantısına (psoas hitch) ihtiyaç duyulur. Kontralateral superior vezikal pedikül mesane mobilitesini iyileştirmek için ayrılabilir. Bildirilen başarı oranı gayet yüksektir (%97) **(27)**. Geniş orta-alt üreter yaralanmasında, büyük boşluk tübülerize L şeklinde bir mesane flebi ile (Boari flebi) kapatılabilir. Zaman alıcı bir işlemdir ve genellikle akut şartlarda uygun değildir. Bunun da başarı oranı %81-88 olarak bildirilmektedir **(28)**.

Uzun segment üreter yaralanmalarında genellikle ileum (ileal interpozisyon grefti) olmak üzere barsakların bir bölümü kullanılarak onarım yapılabilir. İntestinal patolojisi olan ve böbrek fonksiyon testleri bozuk olan hastalarda bu işlemden kaçınmakta fayda vardır. Barsak grefti kullanılan hastaların takiplerinde hiperkloremik metabolik asidoz açısından dikkatli olmak gerekir **(29)**. Uzun dönem komplikasyonlar arasında anastomotik striktür (%3) ve fistüller (%6) yer alır **(30)**.

Bir diğer seçenek ise uzun bir Boari flep ile birlikte nefropeksi olabilir. Geniş segment üreter kayıplarında veya üreter onarımı için birkaç defa girişim geçirmiş vakalarda böbrek pelvise yerleştirilebilir. (ototransplantasyon). Renal damarlar iliak damarlara anastomoz edilir ve üreteral reimplantasyon gerçekleştirilir **(31,32)**. Uzun segment üreter yaralanmaları için ototransplantasyona alternatif olarak özellikle rekonstrüksiyon ile başarı sağlanamamış vakalarda bukkal mukoza üreteroplasti diğer bir seçenek olabilir. Genel başarı

oranı %90'dır ama tecrübe kısıtlıdır **(33)**.

Erken veya geç onarımları takiben hastaların %38'e varan kısmında girişim ya da kalıcı üreter kateteri veya nefrostomi tüpüyle palyatif yaklaşım gerektiren sekonder üreter striktürleri gelişmektedir. Hatta bazı serilerde başarı sağlanamayan onarımların %10 kadarında nefrektomiye giden renal parankim hasarı veya fonksiyon kaybı görülmektedir **(34,35,36)**.

Geç tanı almış üreter yaralanmalarının dilatasyon olsun ya da olmasın internal stent konularak

endoürolojik tedavisi çoğu vakada ilk adımdır. Perkütan nefrostomi ile anterograd ya da retrograd stent yerleştirilebilir ve %14-19 arasında değişen bir başarı oranına sahiptir **(37,38,39)**. Başarı sağlanamazsa açık veya robot yardımlı laparoskopik cerrahi gereklidir **(40)**.

2-3 cm'den kısa üreter yaralanmaları genellikle primer üreteroüreterostomi ile tedavi edilebilirler **(1)**. Bu yaklaşımın uygun olmadığı durumlarda ise üreterokalikostomi düşünülmelidir. Geniş bir ekstra-renal pelvis ve üreteropelvik bileşkede darlık olması durumunda, Culp-DeWeerd'e göre spiral pelvik flep bir seçenek olabilir **(41)**. Üreterin uzun segment hasarında, üreterin proksimal güdüğünün orta hat boyunca transpoze edildiği ve kontralateral üretere anastomoz edildiği transüreteroüreterostomi geçerli bir seçenektir. Bildirilen stenoz oranı %4'tür ve vakaların %10'unda tekrar girişim veya revizyon gerekli olmuştur **(27)**.

EAU Kılavuz Önerileri	Öneri Derecesi
Abdominal veya pelvik cerrahi sırasında yaralanmalardan korunmak için üreterleri doğrudan görüş altında ortaya koyun	**Güçlü**
Deselerasyon tipi künt travmada ve bütün penetran abdominal travmalarda eşlik eden üreter travması açısından dikkatli olun	**Güçlü**
Yüksek riskli vakalarda preoperatif profilaksi olarak stent kullanın	**Güçlü**
Ameliyat sırasında farkedilen iyatrojenik üreter yaralanmalarını hemen onarın	**Güçlü**
Geç tanı konulmuş iyatrojenik üreter yaralanmalarını, nefrostomi tüpü JJ stent üriner diversiyonu ile tedavi edin	**Güçlü**

KAYNAKLAR

1. Elliott, S.P., et al. Ureteral injuries: external and iatrogenic. Urol Clin North Am, 2006. 33: 55-66. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16488280/

2. Blackwell, R.H., et al. Complications of Recognized and Unrecognized Iatrogenic Ureteral Injury at Time of Hysterectomy: A Population Based Analysis. J Urol, 2018. 199: 1540. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29408429/

3. Siram SM, Gerald SZ, Greene WR et al (2010) Ureteral trauma: patterns and mechanisms of injury of an uncommon condition. Am J Surg 199:566–570

4. Visco, A.G., et al. Cost-effectiveness of universal cystoscopy to identify ureteral injury at hysterectomy. Obstet Gynecol, 2001. 97: 685. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11339916/

5. Gilmour, D.T., et al. Rates of urinary tract injury from gynecologic surgery and the role of

intraoperative cystoscopy. Obstet Gynecol, 2006. 107: 1366. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16738165/

6. Wu, H.H., et al. The detection of ureteral injuries after hysterectomy. J Minim Invasive Gynecol, 2006. 13: 403. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16962522/

7. Safrai, M., et al. Urinary tract injuries during cesarean delivery: long-term outcome and management. J Matern Fetal Neonatal Med, 2020: 1. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33016166/

8. Delacroix, S.E., Jr., et al. Urinary tract injures: recognition and management. Clin Colon Rectal Surg, 2010. 23: 104. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21629628/

9. Mayo, J.S., et al. Ureteral injuries in colorectal surgery and the impact of laparoscopic and roboticassisted approaches. Surg Endosc, 2021. 35: 2805. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32591939/

10. Pokala, N., et al. A randomized controlled trial comparing simultaneous intra-operative vs sequential prophylactic ureteric catheter insertion in re-operative and complicated colorectal surgery. Int J Colorectal Dis, 2007. 22: 683. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17031654/

11. Hird, A.E., *et al*. Does prophylactic ureteric stenting at the time of colorectal surgery reduce the risk of ureteric injury? A systematic review and meta-analysis. Colorectal Dis, 2021. 23: 1060. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33340227/

12. Johnson, D.B., *et al*. Complications of ureteroscopy. Urol Clin North Am, 2004. 31: 157. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15040412/

13. Jhaveri, J.K., et al. Ureteral injuries sustained during robot-assisted radical prostatectomy. J Endourol, 2014. 28: 318. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24147874/

14. Pereira B, Ogilvie MP, Rodriguez JCG. A review of ureteral injuries after external trauma. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2010;18:6.

15. Kayar K, Karabay E Ürolojik Cerrahi Kitabı 2024 S. 543-548.

16. Santucci RA, Chen ML. Upper Urinary Tract Trauma. Campbell Urology In: Wein AJ, Kavoussi LR, Partin AW, Peters CA. CampbellWalsh Urology. 11th ed. Philadelphia: Saunders Elsevıer 2016,50; pp 1148-1169.

17. Kitrey ND, Djakovic N, Hallscheidt P, et al. EAU guidelines on urological trauma. EAU Guidelines 2019:14-17.

18. McGeady JB, Brayer NB. Current epidemiology of genitourinary trauma. Urol Clin N Am 2013;40:323-334.

19. Esparaz AM, Pearl JA, Herts BR et al (2015) Iatrogenic urinary tract injuries: etiology, diagnosis, and management. Semin Intervent Radiol 32:195–208)

20. Phillips B, Holzmer S, Turco L et al (2017) Trauma to the bladder and ureter: a review of diagnosis, management, and prognosis. Eur J Trauma Emerg Surg 43:763–773

21. Brandes S, Coburn M, Armenakas N, et al. Diagnosis and management of ureteric injury: an evidence- based analysis. BJU Int 2004;94:277-289.

22. Coccolini F, Moore EE, Kluger Y, et al. Kidney and uro-trauma: WSES-AAST guidelines. World J Emerg Surg 2019;14:54.

23. Smith, T.G., 3rd, et al. Damage control maneuvers for urologic trauma. Urol Clin North Am, 2013. 40: 343.

24. Mendonca, S.J., et al. Real-World Practice Patterns Favor Minimally Invasive Methods over Ureteral Reconstruction in the Initial Treatment of Severe Blunt Ureteral Trauma: A National Trauma Data Bank Analysis. J Urol, 2021. 205: 470.

25. Wenske, S., et al. Outcomes of distal ureteral reconstruction through reimplantation with psoas hitch, Boari flap, or ureteroneocystostomy for benign or malignant ureteral obstruction or injury. Urology, 2013. 82: 231.

26. Gild P, Kluth LA, Vetterlein MW et al (2018) Adult iatrogenic ureteral injury and stricture-incidence and treatment strategies. Asian J Urol 5:101–106.

27. Burks, F.N., et al. Management of iatrogenic ureteral injury. Ther Adv Urol, 2014. 6: 115.

28. Wenske, S., et al. Outcomes of distal ureteral reconstruction through reimplantation with psoas hitch, Boari flap, or ureteroneocystostomy for benign or malignant ureteral obstruction or injury.Urology, 2013. 82: 231.

29. Chung, B.I., et al. The use of bowel for ureteral replacement for complex ureteral reconstruction: long-term results. J Urol, 2006. 175: 179.

30. Armatys, S.A., et al. Use of ileum as ureteral replacement in urological reconstruction. J Urol, 2009.181: 177.

31. Meng, M.V., et al. Expanded experience with laparoscopic nephrectomy and autotransplantation for severe ureteral injury. J Urol, 2003. 169: 1363.

32. Decaestecker, K., et al. Robot-assisted Kidney Autotransplantation: A Minimally Invasive Way to Salvage Kidneys. Eur Urol Focus, 2018. 4: 198.

33. Zhao, L.C., et al. Robotic Ureteral Reconstruction Using Buccal Mucosa Grafts: A Multi-institutional Experience. Eur Urol, 2017.

34. Kominsky, H.D., et al. Does Timing of Diagnosis and Management of Iatrogenic Ureter Injuries Affect Outcomes? Experience From a Tertiary Center. Urology, 2021. 149: 240.

35. Elawdy, M.M., et al. Iatrogenic ureteral injuries: a case series analysis with an emphasis on the predictors of late ureteral strictures and unfavorable outcome in different surgical specialties. Int Urogynecol J, 2020.

36. Ficarra, V., et al. A Contemporary Case Series of Complex Surgical Repair of Surgical/Endoscopic Injuries to the Abdominal Ureter. Eur Urol Focus, 2020.

37. Koukouras, D., et al. Percutaneous minimally invasive management of iatrogenic ureteral injuries. J Endourol, 2010. 24: 1921.

38. El Abd, A.S., et al. Immediate and late management of iatrogenic ureteric injuries: 28 years of experience. Arab J Urol, 2015. 13: 250.

39. Png, J.C., et al. Principles of ureteric reconstruction. Curr Opin Urol, 2000. 10: 207.

40. Tracey, A.T., et al. Robotic-assisted laparoscopic repair of ureteral injury: an evidence-based review of techniques and outcomes. Minerva Urol Nefrol, 2018. 70: 231.

41. Khan, F., et al. Management of ureteropelvic junction obstruction in adults. Nat Rev Urol, 2014.11: 629.

C. MESANE Travmaları

Mesane travmaları primer olarak yaralanmanın yerine göre sınıflandırılır; intraperitoneal, ekstraperitoneal ve kombine intra-ekstraperitoneal **(1)**. Bu sınıflandırma tedaviye yön verecektir **(2)**. Mesane travmaları etiyolojiye göre de kategorize edilebilir; iyatrojenik olmayan (penetran ve künt) ve iyatrojenik (eksternal ve internal) (**Tablo 1)**.

Tablo 1. Lokalizasyona ve etyolojiye göre mesane yaralanmalarının sınıflandırılması

Lokalizasyona göre mesane yaralanmaları	**Etyolojiye göre mesane yaralanmaları**	
İntraperitoneal	İyatrojenik olmayan	Künt
Ekstraperitoneal		Penetran
Kombine intra-ekstraperitoneal	İyatrojenik	Eksternal
		İnternal

C.1. Etyoloji

Künt travmalardan (%67-86) sonra ikinci sıklıkta penetran travmalar (%3-14) mesane yaralanmalarından sorumludur. İyatrojenik travmalar ise etyolojide 3. sırada yer alır ve ortalama % 1-2 oranında görülür. Penetran travma ile oluşan yaralanmalarda diğer organ ve damar hasarı eşlik etme riski ve dolayısıyla mortalite oranı daha yüksektir. Künt travmalar mesane yaralanmasının ek sık sebebi olup bunun içinde de en fazla sahip olan motorlu araç kazalarıdır. Esas mekanizma pelvik ezilme ve alt abdomene darbelerdir (1,3,4). Künt mesane travması olan hastaların çoğunda eşlik eden pelvik kırıklar (%60-90) ve diğer karın içi yaralanmalar (%44-68.5) vardır (5,6). Pelvik fraktür vakaların %3'ünde mesane yaralanması oluşmakla birlikte ciddi pelvik travmalarda bu oran %26,5'lara kadar çıkabilir (3,7,8). Vakaların %5-20'sinde mesane hasarı, üretral hasar ile birlikte görülmektedir. Genellikle kemik pelvisin distorsiyonu sonrası anterolateral mesane duvarının kesilmesi nedeniyle meydana gelir. Kemik pelvisin 1cm'den fazla yer değiştirmesi, simfisis pubisin 1cm'den fazla ayrılması ve ramus pubis kırıklarında da mesane yaralanma riski yüksektir (2,6,9).

İntraperitoneal yaralanmalar; pelvis ya da alt abdomene alınan darbenin dolu mesanede intravezikal basınçta ani artışa sebep olması sonucu oluşur. Perforasyon genellikle mesane duvarının en zayıf noktası olan kubbede gerçekleşir (2). Mesane

doldukça kubbe abdomene doğru yer değiştirdiğinden mesanenin kemik pelvis korunaklılığı ortadan kalkar.

İyatrojenik yaralanmalarda en sık etkilenen ürolojik organ mesanedir. Mesane iyatrojenik yaralanmalarda en sık etkilenen ürolojik organdır (10).

EAU 2024 ürogenital travma kılavuzuna göre cerrahi prosedürlerde görülen iyatrojenik mesane yaralanma sıklığı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. EAU 2024 ürogenital travma kılavuzuna göre cerrahi prosedürlerde görülen iyatrojenik mesane yaralanma sıklığı

Cerrahi Prosedür	**Sıklık (%)**
Kadın Hastalıkları ve Doğum	
Laparoskopik/Robotik radikal histerektomi (malign)	4,19-4,59
Abdominal radikal histerektomi (malign)	2,37
Laparoskopik/Abdominal/Vajinal histerektomi (benign)	0,1-2.5
Sezaryen	0,08-0,94
Genel Cerrahi	
Abdominal sitoredüktif cerrahi	4,5
Rektal cerrahiler	0,27-0,41
Bağırsak cerrahileri	0,12-0.14
Laparoskopik inguinal herni onarımı	0,04-0,14
Üroloji	
TUR-MT	3,5-58
Retropubik erkek askı	8,0-19
Orta üretra askı (retropubik)	4,91-5,5
Transvajinal meş cerrahileri	2,84
Pubovajinal askı	2,8
Laparoskopik sakrokolpopeksi	1,9
Orta üretra askı (transobturatuar)	1,61
Burch kolposüspansiyonu	1,0-1,2
Doğal doku onarımı ile kolporafi	0,53

Eksternal iyatrojenik mesane yaralanması en sık obstetrik ve jinekolojik işlemlerde, daha az sıklıkla ürolojik ve genel cerrahi operasyonlarında görülmektedir. Mesanenin eksternal iyatrojenik yaralanmasında, geçirilmiş cerrahi, inflamasyon ve malignite risk faktörleridir **(10)**. Kadınlarda stres tipi idrar kaçırma tedavisinde uygulanan mid üretral sling cerrahilerinde mesane yaralanması transobturator yaklaşıma oranla retropubik yaklaşımda mesane yaralanması daha fazla görülmektedir **(11)**.

İnternal iyatrojenik mesane yaralanmasının en sık sebebi ürolojik operasyonlar olup bunun içinde de mesane tümör tedavisinde uygulanan transüretral mesane tümör rezeksiyonudur (TUR-MT). Tümör boyutu, ileri yaş, geçirilmiş TUR-MT öyküsü, intravezikal tedavi öyküsü, tümörün kubbe ve yan duvar (obturator refleks) yerleşimli olması risk faktörleri arasında yer alır **(12,13,14,15)**. Sıklıkla internal iyatrojenik yaralanmalar ekstraperitoneal olarak görülmektedir **(13)**.

C.2. Tanı

C.2.1. Klinik Değerlendirme ve Bulgular

Tanıda klinik bulgular, tam idrar analizi, radyolojik görüntüleme yöntemleri ve çoğunlukla iyatrojenik mesane yaralanmasında sistoskopi kullanılmaktadır. Mesane yaralanmasındaki klinik bulguların erken fark edilmesi geç dönem komplikasyonların önlenmesi açısından çok önemlidir. Geç tanı alındığında ortaya çıkan bu komplikasyonlar; idrar ekstravazasyonuna bağlı elektrolit imbalansı, ürinom, fistül, peritonit, abse gelişimi ve sepsistir.

Mesane yaralanmalarındaki majör klinik bulgu makroskopik hematüridir (%67-95) **(4)**. Ancak hematürinin olmadığı durumlarda da mesane yaralanması akılda tutulmalıdır. Olguların % 5'inde izole mikroskobik hematüri görülebilir. Travma hastasında eşlik eden pelvik kemik kırığı, oligüri, işeme güçlüğü, böbrek fonksiyon testlerinde bozulma, suprapubik hassasiyet, defans, rebound gibi peritoneal hassasiyet bulguları ve perineal ödem mesane yaralanmasını düşündürecek hematüri dışındaki klinik bulgulardır.

Eksternal iyatrojenik mesane yaralanmalarında; idrar ekstravazasyonu, yaralanmanın makroskopik olarak görülmesi, foley kateterin görülmesi, hematüri ve laparoskopik vakalarda foley torbasına gaz gelmesi karşılaşılan klinik bulgulardır **(16)**. Mesanedeki yaralanmanın tam değerlendirilmesi intraoperatif eksplorasyonla yapılmalıdır. Küçük yaralanmaların tespiti için foley kateterden izotonik veya metilen mavisi verilerek mesanenin doldurulması fayda sağlayabilir. Trigona yakın alandaki yaralanmalarda üreter orifisleri de kontrol edilmelidir.

İnternal iyatrojenik mesane yaralanması ise sistoskopi esnasında yağ dokusu/bağırsak/karanlık alanın görülmesi, sistoskopi esnasında mesaneye gönderilen irrigasyon sıvısının geri gelmemesi, irrigasyon sıvısı ile mesanenin şişirilememesi ve abdominal distansiyon gelişmesi ile fark edilir **(17)**.

C.2.2. Radyolojik Değerlendirme

EAU 2024 ürogenital travma kılavuzuna göre mesane görüntülenmesi endikasyonları Tablo **3**'te verilmiştir.

Tablo .3. EAU 2024 ürogenital travma kılavuzuna göre mesane görüntülemesi endikasyonları
Mutlak Endikasyonlar
-Makroskopik hematüri ve pelvik kırık
-Yüksek riskli pelvik kırık (Kemik pelviste kırık uçları arasında >1cm yer değişikliği, simfisis pubiste >1cm ayrışma)
-Posterior üretral yaralanma
Göreceli Endikasyonlar
-İdrar çıkışının azalması ya da işeyememe
-İntraabdominal idrar kaçağına bağlı olduğu düşünülen abdominal hassasiyet-distansiyon ya da başka abdominal görüntülemede idrar asiti bulgusu
-İdrar kaçağına bağlı olduğu düşünülen üremi ya da kreatinin yüksekliği
-Penetran yaralanmalarda alt abdomen, perine veya kalçada giriş/çıkış yarası olması

C.2.2.a. Sistografi

Mesane yaralanmalarında intraoperatif iyatrojenik yaralanma dışındaki tiplerde altın standart tanı yöntemidir (18). Konvansiyonel veya BT sistografi olarak uygulanabilen sistografinin sensitivite (%90-95) ve spesifitesi (%100) oldukça yüksektir (19). BT sistografi mesane yaralanmasına ek olarak mesane çevresinde olası kemik fragmanları ve intraabdominal patolojileri değerlendirmesi açısından konvansiyonel yönteme kıyasla daha fazla klinik bilgi verebilir (2). Sistografi, teknik olarak mesane üretral kateterden 300-350 mL seyreltilmiş suda eriyen iyotlu kontrast madde verilerek doldurulur ve kateter klemplenir. İdeal çekimde floroskopik olarak ön-arka, lateral ve oblik görüntüler alınır. Mesane yaralanması olan hastalarda pelvik kırık nedeniyle oblik görüntü her zaman alınamayacağından, olası posterior duvar yaralanmalarını atlamamak için drenaj sonrası boş mesanenin de floroskopik görüntüsü alınmalıdır (20). Mesane sınırları dışında kontrast madde tespit edilmesi mesane yaralanması tanısını doğrular. Ekstraperitonel yaralanmalarda kontrast madde pelviste sınırlı kalır, tipik olarak perivezikal alanda alev şeklinde görüntü oluşturur. İntraperitoneal yaralanmalarda ise barsak ansları arasında ya da abdominal organ sınırlarını çizen serbest kontrast madde görülür (21).

C.2.2.b Sistoskopi

Sistoskopi daha çok iyatrojenik mesane yaralanmasının tespitinde kullanılan bir yöntemdir. Yaralanmanın varlığını, lokalizasyonunu, boyutunu, trigon ve üreter orifisleri ile ilişkisini anlamada başarılı bir yöntemdir (21). Midüretral askı cerrahisinde retropubik yöntem kullanılıyorsa üretra ve mesane yaralanmasını dışlamak için rutin olarak önerilmektedir (22). Rutin jinekolojik operasyonlarda şüphe olmaması halinde rutin sistoskopik inceleme önerilmemektedir.

C.2.2.c Retrograd Üretrografi

Mesane travmalarında rutin olarak uygulanmamakla birlikte eksternal üretral meada kan görüldüğü durumlarda, üretral bütünlüğün kontrolü için retrograd üretral grafi çekilmelidir. Mesane yaralanmalarının yaklaşık %10-20'sinde üretral yaralanmanın eşlik ettiği de akılda tutulmalıdır (6).

C2.2.d Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Travma hastalarına acil servislerde çoğunlukla BT çekildiğinde, mesane travması düşündürecek klinik bulgu ve öyküsü olan hastalarda rutin BT çekimi öncesi mesanenin ortalama 300-350 cc seyreltilmiş suda eriyen iyotlu kontrast madde ile doldurulması mesane yaralanmasının teşhisi açısından önem arz etmektedir. Bu yöntem ile elde olunacak BT sistografi kesitleri ile mesane değerlendirilmesi daha net yapılacaktır. Retrograd yoldan kontrast madde verilmeden üretral kateterin klemplenmesi ile mesanenin antegrad kontrast madde ile dolumu tanı açısından yeterli bilgi vermemektedir (20).

C2.2.e İntravenöz Piyelografi (IVP)

Düşük sensivite ve yüksek yanlış negatiflik oranı olmasından dolayı artık mesane yaralanması tetkikinde rutin kullanılmamakta olup yerini BT sistografi almıştır.

C2.2.f Ultrasonografi (USG) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI)

Mesane yaralanmasının rutin değerlendirilmesinde USG ve MRI günlük pratikte kullanılmamaktadır.

C.3. Tedavi

Komplike olmayan künt veya iyatrojenik travmaya sekonder ekstraperitoneal yaralanmalarda standart yaklaşım konservatif izlemdir **(6)**. Her ne kadar intraperitoneal yaralanmalarda konservatif izlemden çok onarım yapılsa da istisnai birkaç intraperitoneal yaralanmada da konservatif izlem tercih edilebilir. Buna örnek olarak TUR-MT veya diğer endoskopik ürolojik girişimlerde küçük ve izole peritonit ve ileusa yol açmayan iyatrojenik intraperitoneal yaralanmalarda konservatif izlem tercih edilebilir **(21)**. Komplike olmayan izole ve küçük penetran ekstraperitoneal yaralanmalarda da konservatif izlem tercih edilebilir **(23).**

Konservatif izlemde temel prensip mesane drenajının kesintisiz ve intravezikal basıncın düşük olacak şekilde üretral kateterizasyon ve antibiyotik profilaksisi eşliğinde yapılacak klinik gözlemdir **(13)**. Konservatif izlem uygulanan olguların takibinde sistografi tercih edilmelidir. Üretral kateterizasyon sonrası onuncu günde çekilen sistografide kontrast ekstravazasyonunun devamı halinde intravezikal kemik fragmanı riski olması nedeniyle sistoskopi yapılması önerilir. Sistoskopi sonrası ikinci sistografi işlemi bir hafta sonra uygulanmalıdır **(2,23)**.

Künt travmaların büyük kısmında bu konservatif izlem yöntemi ile takip ve tedavi mümkünken bazı ekstraperitoneal travmalarda cerrahi onarım gerekebilir. Bunlar; mesane boynu yaralanması, mesane duvarında kemik fragmanı bulunması, eşlik eden rektum ve vajinal yaralanma ve mesane duvarının kemik fragmanları arasında sıkışmasıdır **(24)**. Ekstraperitoneal yaralanması olan multitravma hastasında başka organ yaralanması için opere edildiğinde eş zamanlı mesane onarımı da iyileşme süresini kısaltmakta ve komplikasyon riskini en aza indirmektedir **(25)**.

Penetran mesane yaralanmalarında acil eksplorasyon ile nekrotik mesane duvarı debride edilerek primer onarım yapılır **(26)**. Mesane duvarında cerrahi onarım yapılacağında tek ya da çift kat emilebilir sütür materyali ile su sızdırmaz şekilde kapatılmalıdır **(23)**. Ateşli silah yaralanmalarında barsak ve rektum yaralanması da sık olduğundan genellikle fekal diversiyon gerekir. Penetran ajanlar (mermi, bıçak) steril olmadığından antibiyotik tedavisi de verilmelidir. Konservatif yaklaşım sadece seçilmiş vakalarda (hemodinamisi stabil ve eşlik eden başka organ yaralanmasının olmadığı iyi sınırlı ekstraperitoneal yaralanmalar) düşünülebilir **(27)**.

İyatrojenik bir mesane yaralanması intraoperatif tespit edilirse onarımı yapılmalıdır **(28)**. Geç fark edilen iyatrojenik mesane yaralanmasının yerleşim yerine göre tedavi planlanabilir. Eğer yaralanma intraperitoneal ise cerrahi onarım gerekmektedir. Bu onarım esnasında sıklıkla eşlik edebileceğinden barsakların dikkatli eksplorasyonu da gerekmektedir. Ekstraperitoneal yaralanmalardaki eksplorasyon endikasyonları sık olmamakla semptomatik batın içi sıvı birikiminde cerrahi eksplorasyon ve sıvının drene edilmesi gerekmektedir **(29)**.

Mid-üretral askı cerrahisinde gerçekleşen iyatrojenik yaralanmada askı materyali mesane traktından çıkarılıp yeniden yerleştirilmeli ve 2-7 gün arasında üretral kateterizasyon yapılmalıdır **(30)**.

Mesane yaralanması nedeniyle cerrahi onarım yapılan hastalarda komplike bir durum yoksa üretral kateter 5-10 gün tutulup sistografi çekilmeden alınabilir **(25)**.

Komplike yaralanma (trigon yaralanması, üreter reimplantasyonu) veya yara iyileşmesi için risk faktörlerinin (steroid kullanımı, malnütrisyon) bulunduğu durumlarda kontrol sistografi çekimi yapılmalıdır **(31)**.

C.4. Komplikasyonlar

Tanı almayan mesane yaralanması olgularında sıklıkla görülen ve bazen de tedavi edilen olgularda görülen idrar ekstravazasyonuna bağlı ürinom gelişimi, peritonit, apse ve sepsis gelişimi görülebilir. Çoğunlukta küçük sınırlı ürinomlar aralıksız üretral kateterizasyon sonrası gerileyebilir. Ancak büyük boyutlu peritoneal irritasyona ve enfeksiyona sebep olan inatçı ürinomlarda perkütan veya cerrahi drenaj yapılmalıdır.

Tablo 4. EAU 2024 ürogenital travma kılavuzuna göre mesane yaralanmasına ilişkin öneriler

Öneriler	Öneri Gücü
Makroskopik hematüri ve pelvik fraktür birlikteliğinde sistografi çekilmelidir	Güçlü
Postoperatif dönemde iyatrojenik mesane yaralanmasından şüphelenilirse sistografi çekilmelidir	Güçlü
Sistografi çekimi mesane 300-350 mL seyreltilmiş kontrast madde ile retrograt yolla doldurulduktan sonra yapılmalıdır	Güçlü
Retropubik orta üretral askı operasyonlarından sonra mesane yaralanmasını ekarte et- mek için sistoskopi yapılmalıdır	Güçlü
Komplike olmayan künt ekstraperitoneal mesane yaralanmalarında konservatif yakla- şım önerilir	Zayıf
Mesane boynu tutulumu ya da cerrahi müdahale gerektiren başka organ yaralanması mevcutsa, künt ekstraperitoneal mesane yaralanmalarında cerrahi yaklaşım gerekir	Güçlü
Künt intraperitoneal yaralanmalarda cerrahi eksplorasyon ve onarım yapılmalıdır	Güçlü
Endoskopik işlemler esnasında oluşan küçük ve komplike olmayan intraperitoneal me- sane yaralanmalarında konservatif yaklaşım önerilir	Zayıf
Komplike bir yaralanmanın onarımından sonra veya yara iyileşmesi için risk faktör- leri olması durumunda mesane duvarının iyileşmesini değerlendirmek için sistografi çekilmelidir	Güçlü

KAYNAKLAR

1. Pereira, B.M., et al. Bladder injuries after external trauma: 20 years experience report in a population-based cross-sectional view. World J Urol, 2013. 31: 913.

2. Figler, B.D., et al. Multi-disciplinary update on pelvic fracture associated bladder and urethral injuries. Injury, 2012. 43: 1242.

3. McGeady, J.B., et al. Current epidemiology of genitourinary trauma. Urol Clin North Am, 2013. 40: 323.

4. Wirth, G.J., et al. Advances in the management of blunt traumatic bladder rupture: experience with 36 cases. BJU Int, 2010. 106: 1344. 31: 913.

5. Deibert, C.M., et al. The association between operative repair of bladder injury and improved survival: results from the National Trauma Data Bank. J Urol, 2011. 186: 151.

6. Matlock, K.A., et al. Blunt traumatic bladder rupture: a 10-year perspective. Am Surg, 2013. 79: 589.

7. Johnsen, N.V., et al. Epidemiology of Blunt Lower Urinary Tract Trauma With and Without Pelvic Fracture. Urology, 2017. 102: 234.

8. Cho, J., et al. Severe Bleeding in Pelvic Fractures: Considerations in Planning Damage Control. Am Surg, 2018. 84: 267.

9. Bhatt, N.R., et al. Incidence and immediate management of genitourinary injuries in pelvic and acetabular trauma: a 10-year retrospective study. BJU Int, 2018. 122: 126.

10. Cordon, B.H., et al. Iatrogenic nonendoscopic bladder injuries over 24 years: 127 cases at a single institution. Urology, 2014. 84: 222.

11. Ford, A.A., et al. Mid-urethral sling operations for stress urinary incontinence in women. Cochrane Database Syst Rev, 2017. 7: CD006375.

12. Golan, S., et al. Transurethral resection of bladder tumour complicated by perforation requiring open surgical repair - clinical characteristics and oncological outcomes. BJU Int, 2011. 107: 1065.ü

13. El Hayek, O.R., et al. Evaluation of the incidence of bladder perforation after transurethral bladder tumor resection in a residency setting. J Endourol, 2009. 23: 1183.

14. Sugihara, T., et al. Comparison of perioperative outcomes including severe bladder injury between monopolar and bipolar transurethral resection of bladder tumors: a population based comparison.

15. Venkatramani, V., et al. Monopolar versus bipolar transurethral resection of bladder tumors: a single center, parallel arm, randomized, controlled trial. J Urol, 2014. 191: 1703.

16. Tarney, C.M. Bladder Injury During Cesarean Delivery. Curr Womens Health Rev, 2013. 9: 70.

17. Balbay, M.D., et al. The actual incidence of bladder perforation following transurethral bladder surgery. J Urol, 2005. 174: 2260.

18. Lehnert, B.E., et al. Lower male genitourinary trauma: a pictorial review. Emerg Radiol, 2014. 21: 67.

19. Quagliano, P.V., et al. Diagnosis of blunt bladder injury: A prospective comparative study of computed tomography cystography and conventional retrograde cystography. J Trauma, 2006.

20. Ramchandani, P., et al. Imaging of genitourinary trauma. AJR Am J Roentgenol, 2009. 192: 1514.

21. Alperin, M., et al. Conservative management of postoperatively diagnosed cystotomy. Urology,2009. 73: 1163 e17.

22. Ogah, J., et al. Minimally invasive synthetic suburethral sling operations for stress urinary incontinence in women: a short version Cochrane review. Neurourol Urodyn, 2011. 30: 284.

23. Urry, R.J., et al. The incidence, spectrum and outcomes of traumatic bladder injuries within the Pietermaritzburg Metropolitan Trauma Service. Injury, 2016. 47: 1057.

24. Anderson, R.E., et al. Current Management of Extraperitoneal Bladder Injuries: Results from the Multi-Institutional Genito-Urinary Trauma Study (MiGUTS). J Urol, 2020. 204: 538.

25. Johnsen, N.V., et al. Clinical Utility of Routine Follow-up Cystography in the Management of Traumatic Bladder Ruptures. Urology, 2018. 113: 230.

26. Cinman, N.M., et al. Gunshot wounds to the lower urinary tract: a single-institution experience. J Trauma Acute Care Surg, 2013. 74: 725.

27. Culhane J, Syed JR, Siddiqui S. Minimally invasive management versus open surgery in the treatment of penetrating bladder injuries: a retrospective cohort study. BMC Urol. 2021 Sep 28;21(1):138.

28. Lee, J.S., et al. Urologic complications following obstetric and gynecologic surgery. Korean J Urol, 2012. 53: 795.

29. Traxer, O., et al. Technique and complications of transurethral surgery for bladder tumours. BJU Int, 2004. 94: 492.

30. MacDonald, S., et al. Complications of Transvaginal Mesh for Pelvic Organ Prolapse and Stres Urinary Incontinence: Tips for Prevention, Recognition, and Management. Eur Urol Focus, 2016

31. Inaba, K., et al. Selective nonoperative management of torso gunshot wounds: when is it safe to discharge? J Trauma, 2010. 68: 1301.

A. Üretra Travmaları

D.1. Epidemiyoloji, etyoloji ve patofizyoloji

D.1.1. Erkeklerde Anterior Üretral Yaralanmalar

Üretra erkeklerde yaklaşık 15-20 cm uzunluğunda, idrarın yanında semenin de taşınması ve dışarı atılmasında rol oynayan tünel yapıda bir organdır. Erkek üretrası anatomik olarak ürogenital diyaframın belirlediği anterior ve posterior üretra olarak iki kısımdan oluşur. Penil ve bulber üretra anterior üretrayı oluştururken; mesane boynu, prostatik ve membranöz üretra ise posterior üretrayı oluştururlar. Kadın üretrası ise yaklaşık 4 cm uzunluğundadır. Klitorisin altında, simfisiz pubisin arkasında yerleşmektedir. Vajenin anterior duvarı içerisine gömülü şekilde seyreder.

Bulber üretra, künt travmadan en sık etkilenen bölgedir. Bulber üretral yaralanmalarda, bulbar üretra simfizis pubisle dışardan gelen darbe arasında komprese olur ve bu kompresyon üretranın rüptüre olmasına neden olur **(1)**. Ata biner tarzda yaralanmalar ve perine bölgesine alınan künt travmalar sık görülen olası sebeplerdir. Olası nedenler ata biner tarzda(straddle) yaralanmalar veya perineye tekmelerdir. Penil fraktür olgularının yaklaşık %15'inde üretral yaralanma görülebilmektedir **(2)**. Penetran anterior üretral yaralanmalar nadirdir ve genellikle ateşli silah yaralanmaları, bıçaklanma, köpek ısırıkları, delinme veya penis amputasyonlarından kaynaklanır **(1)**. Etkilenen segmente bağlı olarak, penetran yaralanmalar genellikle penis, testis ve / veya pelvik yaralanmalarla ilişkilidir **(3)**. Yabancı cisimlerin yerleştirilmesi anterior yaralanmanın bir başka nadir nedenidir. Genellikle otoerotik stimülasyonun bir sonucudur veya psikiyatrik bozukluklarla ilişkili olabilir **(4)**.

Üretral travmanın en sık sebepleri iyatrojenik nedenlerdir **(5)**. Üretral kateterizasyon (mesane sonda uygulamaları) işlemlerinde 1000 kateter başına 13,4 üretral yaralanma insidansı mevcuttur. Yaralanmalar kateterin ucunun üretrada yanlış bir geçidin (false passage) oluşturulması veya kateter balonunun üretra içerisinde şişirilmesi sonucu oluşabilir **(6)**. Bu nedenle üretral kateterizasyon eğitimi ve zorlu üretral kateterizasyon prosedürlerinin doğru uygulanması çok önemlidir. Zorlu kateterizasyon vakalarında kılavuz tel kullanımı veya balonun şişirilmesi için bir güvenlik valvi kullanımının üretral travmayı önleyebileceği öngörülmektedir **(7)**. Penil protez yerleştirme sırasında, üretral perforasyon riski %0,1-4'tür. Proksimal üretral yaralanmalar, distal olanlardan daha yaygındır **(8)**.

D.1.2. Erkeklerde Posterior Üretral Yaralanmalar

Künt posterior üretral yaralanmalar genellikle pelvis fraktürleri ile ilişkilidir. Pelvik kemik kırıklarının ciddiyeti ile posterior üretradaki yaralanmanın ciddiyeti de artmaktadır **(9)**. Genellikle araç içi veya araç dışı trafik kazaları sonucu

gerçekleşmektedir **(10)**. Üretral yaralanmalar kısmi veya tam yırtıklar olmak üzere ikiye ayrılır **(9,10)**.

Tam yırtıklarda, üretranın kopan uçları arasında bir boşluk bulunur ve bu boşluk, skar dokusu ile dolar. Skarlı alanda üretral yapılar tamamen bozulmuştur. Bu nedenle herhangi bir lümen bulunmaz. Bazen üretranın kopan iki ucu arasındaki skar dokunun içerisinde fistül oluşabilir ama bu gerçek bir lümen değildir **(11)**. Mesane boynu ve prostat yaralanmaları nadirdir fakat bu yaralanmalar baş, göğüs, karın, omurga ile ilişkili yaralanmalarla birlikteliği sık görülür (%66) **(10)**.

Pelvik veya perineal bölgenin penetran travmalarında posterior üretral yaralanma görülebilir. Bunlar sık karşımıza çıkan durumlar olmamakla beraber çoğunlukla ateşli silah yaralanmasına sekonder gelişirler. Fakat bu penetran travmalar nadirdir ve çoğunlukla ateşli silahlı yaralanmaya sekonder olarak gerçekleşir **(9).** Bu hastaların %90'nında karın içi organ yaralanması eşlik eder **(12).**

Posterior üretral yaralanmaların gecikmiş morbiditeleri arasında üretral darlıklar, idrar kaçırma ve erektil disfonksiyon (%34) bulunur, bunların hepsi hastanın yaşam kalitesini olumsuz etkilemektedir **(11)**.

D.1.3. Kadın Üretral Yaralamaları

Pelvik kemik kırıkları ve künt travmalar kadın üretral yaralanmasının en sık etkenleridir **(13)**. Ancak, kadınlarda pelvik travmaya bağlı üretral yaralanma erkeklerdeki kadar sık görülmemektedir **(9)**. Bu durum genellikle kadın üretrasının doğal elastikiyeti ve komşuluğu olan vajen ön duvarı desteğindendir. Kadın üretral yaralanmaları iki türlü sınıflandırılır. Bunlar; uzunlamasına veya kısmi yaralanmalar (en sık) ve enine veya tam yaralanmalardır **(13)**. Kadın üretral yaralanmalarında eş zamanlı mesane veya vajen yaralanması eşlik edebileceğinden, üriner inkontinans ve üretrovajinal fistül gelişim riskleri mevcuttur **(10)**. Stres üriner inkontinans tedavisi için uygulanan sub-üretral sling cerrahisinde meşin yerleştirilmesi esnasında %0,2-2,5 oranında üretral yaralanma riski vardır. Kadınlarda stres idrar kaçırması tedavisi için sentetik bir sub-üretral slingin yerleştirilmesi, iyatrojenik üretral yaralamaların önemli sebeplerinden olup, vakaların %0,2-2,5'inde üretral yaralanma görülebilir **(14)**.

D.2. Tanı ve Klinik Değerlendirme

D2.2. Klinik Bulgular

Üretral yaralanmalarda eksternal üretral meatusta kanama (üretroraji) temel bulgulardan olup olmadığı durumlar üretral yaralanmayı ekarte edemez **(15)**. Hematüri ve dizüri, parsiyel üretral rüptürlerde görülebilir. İdrar yapamama ve palpe edilebilir dolu mesane çoğunlukla komplet üretral rüptür ile ilişkilidir. Üriner inkontinans, üretroraji, hematüri, travmanın şiddet ve lokalizasyonuna bağlı olarak

skrotal, penil ve/veya perineal ekimoz ve ödeme neden olabilir. Travmanın erken döneminde görülebileceği gibi geç dönem bulgular da olabilir **(10,11)**.

Üretral yaralanmalarla birlikte %5 oranında rektal yaralanmalar da eşlik edebileceğinden üretral travma düşünülen her hastaya rektal muayene yapılmalıdır. Rektal yaralanma için rektal muayenede kanama veya palpe edilebilir rektal yırtığın varlığı önemlidir. Prostatın palpe edilmesi prostatın subluksasyonu (high riding) güvenilir bir bulgu olmayabilir **(15)**. Üretral kateter geçirilmesinde zorlanma veya kateterin geçirilememesi üretral yaralanmayı düşündüren bir başka klinik bulgudur **(11)**.

Kadınlarda üretral travma, pelvis fraktürü ile birlikte vajende kanama, vajinal rüptür, üretroraji, hematüri, labial ödem, ekimoz, üriner retansiyon ve üretral kateterinin geçmediği klinik durumlarda akıla gelmelidir. Vajinal rüptürün tespiti için detaylı vajinal muayene yapılmalıdır **(15)**.

D2.3. Üretrografi

Erkek üretral travmanın erken dönemde tanısal değerlendirilmesinde altın standart yöntem retrograd üretrografidir (RÜG). Üretral meadan 20-30 cc kontrast maddenin retrograd olarak üretraya instile edilerek oblik pozisyonda direk grafi görüntüleri elde edilir. Ancak pelvik fraktürlü hastalarda her zaman 30° lik açı verilemeyeceğinden C kollu skopi ile ayarlama yapılabilir. Hemodinamik olarak unstabil hastaların stabil hale gelinceye kadar RÜG çekimi ertelenmelidir **(15,16)**. RÜG esnasında üretra dışına ekstravazasyon görülmesi üretral yaralanma için patognomoniktir. Komplet üretral yaralanmalarda mesane dolmaksızın üretradan kontrast madde ekstravazasyonu görülürken, parsiyel yaralanmalarda mesane dolumu ile beraber üretral kaçak görünümü olur. RÜG üretradaki yaralanma alanını güvenilir bir şekilde belirleyebilmesine rağmen, yaralanma tipini (komplet, parsiyel gibi) belirlemede çok güvenli olmayabilir **(10,17)**. Kadınlarda, kısa üretra ve vulvar ödem nedeniyle uygun üretrografi neredeyse imkansızdır **(18)**. Üretral yaralanmalı hastada akut dönem geçtikten sonra tedavi planlanıyorsa (erteleme tedavisi), RÜG ve antegrad sisto-üretrografi kombinasyonu, üretral darlığın yeri ve yaygınlığını değerlendirmek ve mesane boynunun durumunu değerlendirmek için standart bir yöntemdir **(10)**.

D.2.4. Sistoüretroskopi

Fleksibl (esnek) sistoüretroskopi, akut üretral yaralanmayı teşhis etmek için değerli bir alternatif tanı yöntemidir. Total veya parsiyel üretral rüptür arasındaki ayrımı yapabilir **(19)**. Fleksibl sistoüretroskopi, penil fraktür ile ilişkili üretral yaralanma şüphesi durumunda RÜG' ün tanıda yeterli olmaması nedeniyle tercih edilir **(20,21)**. Kadınlarda, kısa üretranın genellikle yeterli radyolojik görselleştirmeyi engellediği durumlarda, sistoüretroskopi ve vajinoskopi tercih

edilen tanısal yöntemlerdir **(13)**. Erteleme tedavisinden önce, mesane boynunun durumu antegrad sistoüretrografi sırasında net değilse, suprapubik sistoskopi önerilir **(10)**.

7.D.2.4. Ultrason, Manyetik Rezonans Görüntüleme

Ultrasonografi akut dönemde suprapubik kateter yerleştirilmesinde yol gösterici olarak kullanılabilir **(10)**. Komplike pelvis fraktürlerinin eşlik ettiği üretral travmalarda, ertelenmiş tedavi öncesinde uygulanan MRI, üretral distraksiyon (ayrışma) defektinin uzunluğu, prostat dislokasyonunun derecesi ve false pasajın varlığı/yokluğu hakkında bilgi vererek olgu için en uygun cerrahi prosedür belirlenmesinde yardımcı olabilir **(22)**.

D.3. Tedavi

D.3.1. Erkeklerde Posterior Üretra Yaralanması Tedavisi

Posterior üretral yaralanmaya neden olan travmalar komplike ve yüksek dereceli travmalar olduğundan diğer ciddi organ yaralanmaları eşlik edebilir. Dolayısı ile posterior üretral yaralanmanın tedavisinden önce diğer hayati organ yaralanmalarına yönelik tedavi ilk planda ele alınmalıdır **(10)**. Özellikle penetran yaralanmalarda hastanın hayati tehlikesinin öncelikle giderilmesi üretral hasarın daha sonra değerlendirilmesi önerilir. Bu tür hastalarda üreter yaralanmasına yönelik ilk planda üriner diversiyon yeterlidir **(11)**. Böylelikle eğer hastanın bilinci açık ise üriner retansiyon semptomlarının giderilmesi, idrar çıkışı takibi, üriner ekstravazasyon ile üretral travma alanının daha da kötüleşmesi önlenmiş olur.

Üriner diversiyon olarak en sık suprapubik kateter yerleştirilmesi acil tedavi planıdır. Ancak özellikle batın travmalı olgularda pelvik hematom nedeniyle yeri değişen mesane nedeniyle veya hipovolemik şok nedeniyle boş mesane olması halinde suprapubik kateter yerleştirmek zor ve riskli olabilir. Bu durumlarda deneyimli klinisyen tarafından nazik bir şekilde üretral kateter denenebilir. Nazik üretral kateterizasyonun üretrada ek bir hasar oluşturma riskinin az olduğu düşünülmektedir. Suprapubik kateterizasyon ultrason yardımı ile perkütan, travma nedeniyle eksplorasyon esnasında direk görüş altında açık şekilde yerleştirilebilir **(10)**.

D.3.1.2. Erken Tedavi (6 haftadan daha kısa sürede)

Parsiyel rüptürlerde belirgin klinik anlamlı skar veya striktür gelişmeden iyileşme olabileceğinden üriner diversiyon (suprapubik veya transüretral) yeterli olabilir **(11)**. Komplet rüptürler tam olarak iyileşemeyeceğinden yalnızca suprapubik kateter yerleştirilmesi ile üriner diversiyon uygulanan olgularda geç dönemde üretrada oblitere segment olması kaçınılmazdır. Bu durumu önlemek adına ayrılmış

suprapubik kateter traktından fleksibl sistoskop yardımıyla üretral yeniden hizalama (re-alignement) ile transüretral kateter yerleştirilebilir ya da ayrılmış üretral uçlar uygun vakalarda akut sütüre edilip kateter yerleştirilebilir. Erken yeniden hizalama komplet üretral yaralanmalarda sonrasında gelişecek üretral darlığı önlemekten ziyade künt travmanın üretra üzerindeki etkisini düzeltmek için uygulanır **(23)**.

Salt üretral travması olan ya da stabil multi-travmalı hastada erken yeniden hizalama yapılabilir. Açık ya da endoskopik yöntemler uygulanabilir **(24)**. Endoskopik yeniden hizalama açık tekniğe göre daha az morbidite, daha az hastanede kalış, daha kısa sürmesi nedeniyle açık yönteme göre daha fazla tercih edilmektedir **(25)**.

Fleksibl veya rijit sistoskop ve iki düzlemli floroskopi kullanılarak, bir kılavuz tel (guidewire) doğrudan görsel kontrol altında mesanenin içine yerleştirilir, kılavuz üzerinden üretral kateter yerleştirilir. Bazı olgularda antegrad (suprapubik) ve retrograd (transüretral) yollardan girilerek çift sistoskop kullanılabilir. Kısmi yaralanmalar için kateterizasyon süresi üç hafta, tam yaralanmalar için ise altı haftadır ve kateter çıkarıldıktan sonra işeme (voiding) üretrografisi yapılmalıdır **(10)**.

Günümüz endoskopik yeniden hizalama prosedürleri ile darlık oluşumu, suprapubik diversiyona kıyasla %44-49 azalmıştır **(23,24)**. Erken yeniden hizalamanın idrar kaçırma (%4.7-5.8) veya erektil disfonksiyon (%16.7-20.5) riskini artırdığına dair kanıt yoktur **(24)**. Erken yeniden hizalamanın başka bir potansiyel faydası, darlık meydana geldiğinde daha kısa ve dolayısıyla tedavisi daha kolay olan bir darlığa neden olmasıdır. Yeniden hizalama sonrası kısa, obliteratif olmayan darlıklar için internal optik üretrotomi yapılabilir. Endoskopik yeniden hizalama sonrası darlıkların yaklaşık %50'si endoskopik olarak tedavi edilebilir **(23)**. Bununla birlikte, darlık oluştuğunda tekrarlayan endoskopik prosedürler, kesin tedaviye kadar geçen süreyi geciktirebilir ve komplikasyonların (false pasaj, apse oluşumu) insidansını artırabilir **(22,26)**. Bu nedenle, başarısız yeniden hizalama sonrası tekrarlayan endoskopik tedaviler önerilmez; bunun yerine üretroplasti yapılmalıdır.

D.3.1.3. Erken Üretroplasti

Travma sonrası ilk 48 saat içerisinde yapılacak olan erken üretroplastinin bazı riskleri ve dezavantajları olabilmektedir. Travma alanında yaygın ödem, ekimozun yarattığı eksplorasyon güçlüğü, üretral hasar değerlendirilmesinin optimal yapılamaması ve dolayısıyla gereksiz üretral debridman ve eksizyonlar bazı dezavantajlardır. Ayrıca, yüksek erektil disfonksiyon (%23), üriner inkontinans (%14) ve üretral darlık (%54) oranları nedeniyle travma sonrası ilk 48 saatte erken üretroplasti tavsiye edilmez **(10)**.

Erken üretroplasti, travma ilişkili yaralanmaların stabilize olduğu, üretral defektin kısa olduğu, perinenin yumuşak olması ve hastanın litotomi pozisyonunda yatabildiği durumlarda, yaralanmadan iki gün sonra ve altı haftaya kadar yapılabilir **(27,28)**.

Erken ve geç dönem arasında komplikasyon olarak (erektil disfonksiyon, üriner inkontinans ve darlık) anlamlı bir fark olmadığında yukarıda belirtilen şartları taşıyan olgularda erken üretroplasti bir seçenek olarak değerlendirilebilir **(29)**.

Mesane boynu ve prostatik üretra penetran yaralanmaları mümkün olan en kısa sürede onarılmalıdır. Bu bölgelerin delici kesici alet yaralanmalarında spontan iyileşmesi söz konusu olmadığından, onarımı yapılmayan yaralanmalarda internal sfinkter fonksiyon kaybı ve lokal enfeksiyon odağı gibi riskler söz konusudur **(11,26)**. Prostatı ciddi şekilde etkileyen delici yaralanmalarda, mesane boynu korunarak prostatektomi yapılması gerekebilmektedir **(26)**.

D.3.1.4. Geç Tedavi (Yaralanmadan 3 ay sonra)

Posterior üretra travmalarında standart tedavi ertelenmiş üretroplastidir **(30,31)**. Üretranın komplet rüptürü durumunda hasta, üç aylık bir süre suprapubik diversiyon ile takip edilir ise posterior üretranın obliterasyonu neredeyse kaçınılmazdır **(11)**. Tam obliterasyonda endoskopik tedavi başarılı değildir **(10)**. En az üç ay süreyle suprapubik diversiyonun ardından, pelvik hematom neredeyse tamamen çözülmüş olur, prostat daha normal bir konuma inmiş olur, skar dokusu stabilize olur **(27)**. Bu süreç içinde hasta klinik olarak stabil ve litotomi pozisyonunda yatabilir hale gelir **(32)**.

Hayatı tehdit eden yaralanmalar, membranöz üretral yaralanmaların erken tedavisini engeller. Bu durumda, suprapubik diversiyon ve ertelenmiş üretroplasti önerilir. Cerrahi teknik olarak perineal anastomotik üretral onarım tercih edilir, ancak eşlik eden mesane boynu yaralanması ve üretrorektal fistül durumlarından abdominal cerrahi kombinasyonu gerekebilir **(11)**.

Geç üretroplastiye karar verilen olgularda, darlığın yeri ve uzunluğunun saptanması için retrograd ve antegrad üretrografi ve sistografiler çekilmelidir. Ameliyat öncesinde yapılacak anterior sistoüretrografide mesane boynunun intakt olduğunun gösterilmesi, hastanın ilerideki dönemde üriner kontinans durumu için olumlu bir göstergedir.

Üretral ayrılma ve darlık, çoğu hastada membranöz üretra ve sfinkterin distalindedir. Cerrahide ilk basamak, üretranın diseksiyonu ve serbestlenmesidir. Yalnızca bulber üretra serbestlendiğinde, 2-2,5 cm uzunluğa kadar olan darlıklarda, ek bir müdahaleye gerek kalmadan, gerilimsiz bir uç uca anastomoz ile onarım

mümkündür. Uç uca anastomoz korpus spongiosum rezeke edilerek ve edilmeyerek yapılabilir. Korpus spongiosumun rezeke edildiği uç uca anastomoz (tEPA), daralmanın ve çevresindeki sklerofibrozisin bulunduğu bölgenin tam kalınlıkta rezeksiyonuna dayanır. Sadece tam obliterasyon ve korpus spongiosumun tam kalınlıkta skarlaşması ile ilişkili olan straddle yaralanmaları dışında, rezeksiyonsuz uç uca anastomoz (ntEPA) diğer tüm etyolojilerin neden olduğu kısa bulber daralmalar için iyi bir alternatiftir **(33)**. Rekonstrüksiyonda proksimalde ve distalde sağlıklı üretra bulunur, aradaki tüm fibrotik dokunun komplet eksizyonu operasyon başarısı için büyük önem taşımaktadır. Distal üretra dorsalden spatule edilerek kalibrasyon sağlanır, proksimal üretradan 28-30 Fr bir bujinin rahatça mesaneye geçmesi proksimal sağlıklı üretra değerlendirmesi için önemlidir ve genellikle spatulasyon gerekmez ve anastomoz gerilimsiz bir şekilde tamamlanır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, üretra serbestleştirilirken, penis kökünden daha distale geçilmemesidir. Eğer penil üretra çok distale serbestleştirilecek olursa, peniste kısalma ve kordi deformitesine neden olabilir. Daha uzun darlıklarda, ya da üretra serbestleştirildikten sonra yeterli uzunluk sağlanamazsa ve anastomozun gergin olma ihtimali varsa, bir sonraki basamak krural seperasyon olmalı, bu da yeterli gelmezse, inferior pubektomi yapılmalıdır. Bu basamakların her biri ortalama 2-3 cm ek avantaj sağlayarak gerilimsiz bir anastomoza katkı sağlar. Cerrahi teknik olarak yapılabilecek son hamle ise, suprakrural rerouting, yani üretranın korpus kavernosumun lateralinden geçirilerek anastomoz bölgesine alınmasıdır. Bu son basamak, ileride yapılacak endoskopik müdahaleleri zorlaştıracağı için pek tercih edilmemektedir **(34)**.

Üretranın serbestleştirilmesi başarılı bir üretroplasti için en önemli basamaktır. Diğer önemli noktalar, darlık çevresindeki fibrotik dokuların yeterince temizlenmesi ve darlık proksimalindeki sağlıklı üretranın bulunmasıdır. Proksimal üretranın bulunması için güncel pratiğimizde iki yöntem kullanmaktayız. Birinci yöntem olarak var olan suprapubik kateter traktından geçirilen bir bujinin mesane boynundan hafifçe zorlanmadan ilerletilmesi kullanılır. İkinci yöntem ise, antegrad yoldan bir fleksibl sistoskop ya da rijid üreteroskop yardımı ile mesane boynunun geçilmesi ve perineal bölgeden endoskop ışığının görülmesi ya da geniş çaplı bir iğne geçirilerek iğne ucunun antegrad endoskopide görülerek buradan bir kılavuz tel ilerletilmesidir **(34)**.

D.3.2. Erkek Anterior Üretra Yaralanmaları

D.3.2.1. Acil Eksplorasyon ve Üretral Rekonstrüksiyon

Hayati tehlike oluşturmayan ve penil fraktür ilişkili penetran anterior üretral yaralanmalarda acil eksplorasyon ve rekonstrüksiyon ilk tercihtir **(11,35)**.

Küçük yaralanmalarda basit primer onarım ile kapatılabilirken, geniş doku kaynı olmayan yaralanmalar anastomotik onarım ile kapatılabilir. Penetran üretral travmalı olgularda preoperatif ve peroperatif antibiyoterapi gerekmektedir **(36).** Künt anterior üretra yaralanması sonrası erken üretroplasti ile tedavi edilen hastaların uzun vadeli sonuçları (iyileşme oranı, potens oranı), başlangıçta suprapubik diversiyon ve ertelenmiş üretroplasti ile tedavi edilen hastalarla benzerdir **(25)**. Erken üretroplasti yapmanın ana avantajı, bu stratejinin spontan idrar yapma süresini ortalama olarak iki ile altı aydan üç haftaya kadar önemli ölçüde azaltmasıdır **(37).**

D.3.2.2 Üriner Diversiyon

Künt anterior üretral yaralanmalar spongoisal kontüzyon ilişkilidir. Bazı olgularda akut dönemde bu kontüzyonun derecesine göre üretral debridman sınırlarının değerlendirilmesi zor olabilir. Bu olgularda üriner diversiyon ile tedaviye başlamak mantıklı bir seçenektir **(19)**. Erken re-alignment ile suprapubik kateterizasyon arasında darlık oluşumu açısından anlamlı fark saptanmamıştır **(38)**.

İyatrojenik veya hayati tehlike oluşturan delici yaralanmalar için transüretral veya suprapubik kateterizasyon tedavi seçenekleridir **(39)**. Küçük iyatrojenik üretral yaralanmalar ve üretral kontüzyonlar üriner diversiyon gerektirmez **(40)**. Kısmi anterior üretra yaralanmaları için üriner diversiyon bir ila iki hafta, tam yaralanmalar için üç hafta boyunca sürdürülür **(19)**. Özellikle künt travmaya bağlı anterior üretral darlık gelişen hastalarda üriner diversiyondan sonra üretral rehabilitasyon için yaklaşık olarak üç ay beklenir. Sonrasında darlığın lokalizasyonuna ve uzunluğuna bağlı olarak endoskopik tedaviler denenebilir. Posterior üretral darlıklarda olduğu gibi ameliyat öncesi retrograd ve antegrad üretrografi ve sistografiler çekilmelidir. Ayrıca mümkünse ameliyat öncesi ince bir sistoskop ile dar segmentin arkasına geçerek başka bir darlığın olup olmadığı değerlendirilmelidir. İlk aşamada bu hastalarda endoskopik tedaviler denenebilir fakat iyileşme oranları düşüktür. Bir cm'den küçük penil üretra darlıklarında uç-uca anastomotik üretroplastinin iyileşme oranı %80-93 olarak tespit edilmiştir **(27)**. Bir cm üzerindeki penil üretra darlıklarında uç-uca anastomoz hem penis boyunu kısaltmakta hem de kordi oluşmasına neden olduğu için bu hastalarda greft kullanımlı tek basamak veya çok basamak augmentasyon üretroplasti yapmak gerekmektedir **(34).**

D.3.3. Kadın Üretral Yaralanma

Kadınlarda pelvik kırıklı üretral yaralanmaların acil servis yönetimi erkeklerle benzer olup tedavi seçenekleri şu şekilde özetlenebilir:

-*Erken Re-alignment:* Yüksek darlık ve fistül oranı ile ilişkilidir.

-*Erken Onarım (yedi gün veya daha az):* Komplikasyon oranı en düşük olduğundan, hemodinamik stabil hastalarda tercih edilir.

-*Geç Onarım (yedi günden fazla):* Geç onarım genellikle üriner inkontinans ve vajinal darlık riski yüksek olan karmaşık bir rekonstrüksiyon gerektirir.

Erken tamir için tercih edilecek yaklaşım (vajinal, abdominal veya karma), yaralanmanın konumuna göre değişir. Proksimal ve orta üretral bozukluklar, sırasıyla retropubik veya transvajinal yaklaşımlar kullanılarak değerlendirilmeli ve primer onarım yapılmalıdır. Eş zamanlı vajinal yırtıklar (iki katmanlı kapama) aynı anda transvajinal onarılmalıdır **(13)**. Distal üretral yaralanmalar, sfinkter mekanızması bozulmadığından hipospadik olarak bırakılabilir ancak eş zamanlı bir vajinal defekt mutlaka onarılmalıdır **(15)**. Sentetik sub-üretral sling yerleştirilirken meydana gelen üretral yaralanmalarda, sling işlemi sonlandırılarak hemen üretral onarım gerekmektedir **(17)**.

D.3.4. Kompleks Üretral Yaralanmalar

Posterior üretral yaralanmada olduğu gibi mesane boynu, prostat veya rektal yaralanmaların eşlik ettiği kompleks travmalar veya mesane içerisinde kemik parçaları bulunması hemen onarım gerektiren durumlardır. Bu tür yaralanmalar kompleks yaralanma olarak değerlendirilmektedir. Bu vakalarda erken tedavi ile mesane boynu yaralanmasına sekonder sonradan gelişebilecek üriner inkontinansın, üriner ekstravazasyon ve parçalı pelvis kırıklarından kaynaklanabilecek enfeksiyonların önüne geçilebilir.

Rektal yaralanmaların erken tanısı ve tedavisi gerekmektedir. Tanı ve tedavisi yapılmayan rektal yaralanmalar üretrorektal fistül, sepsis ve hemodinamik instabilite sonrası ölüme yol açabilir. Bunun gibi kompleks üretral yaralanmalarda pelvis içi ve rektum çevresindeki kontamine hematomun boşaltılması ve gereğinde kolostomi açılabilmesi için erken eksplorasyon elzem olabilmektedir **(34)**.

Tablo D 1. EAU 2024 ürogenital travma kılavuzuna göre üretra yaralanmasına ilişkin öneriler	
Öneriler	**Öneri Gücü**
Travmatik kateterizasyon riskini azaltmak için uygun eğitimi sağlayın.	Güçlü
Erkek üretra yaralanmalarını flexible sistoüretrografi/ ve veya retrograde üretrografi ile değerlendirin	Güçlü
Kadın üretra yaralanmalarını sistoüretroskopi ve vajinoskopi ile değerlendirin	Güçlü
İyatrojenik anterior üretral yaralanmaları transüretral veya suprapubik üriner diversiyon ile tedavi edin.	Güçlü
Parsiyel künt ön üretra yaralanmalarını suprapubik veya üretral kateterizasyon ile tedavi edin.	Güçlü
Deneyimli cerrah var ise komplet künt anterior üretral yaralanmalarını acil üretroplasti ile tedavi edin. Aksi takdirde suprapubik diversiyon ve ertelenmiş üretroplasti ile tedavi edin	Zayıf
Hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda pelvik kırık üretra yaralanmalarını (PFUI'ler): başlangıçta transüretral veya suprapubik kateterizasyon ile tedavi edin	Güçlü
Mümkün olduğunda erkeklerde PFUI'lerde erken endoskopik yeniden hizalama gerçekleştirin.	Zayıf
Erkek PFUI için başarısız yeniden hizalama sonrası endoskopik tedavileri tekrarlamayın.	Güçlü
Parsiyel posterior üretral yaralanmaları başlangıçta suprapubik veya transüretral kateter ile tedavi edin	Güçlü
Erkek PFUI'lerde hemen üretroplasti (<48 saat) yapmayın.	Güçlü

Erkek PFUI'ler için komplet hasarda seçilmiş hastalarda (stabil, kısa aralık, yumuşak perine, litotomi pozisyonu mümkün) erken üretroplasti (iki gün ila altı hafta) gerçekleştirin.	Zayıf
Komplet posterior üretra hasarı olan erkek PFUI'lerini, suprapubik diversiyon ve ertelenmiş üretroplasti (en az 3 ay) ile tedavi edin	Güçlü
Kadın PFUI'ler için erken onarım (yedi gün içinde) gerçekleştirin (ertelenmiş onarım veya erken yeniden hizalama yapılmaz).	Güçlü

KAYNAKLAR

1. Latini, J.M., et al. SIU/ICUD Consultation On Urethral Strictures: Epidemiology, etiology, anatomy, and nomenclature of urethral stenoses, strictures, and pelvic fracture urethral disruption injuries. Urology, 2014. 83: S1
2. Barros, R., et al. Primary urethral reconstruction results in penile fracture. Ann R Coll Surg Engl, 2018. 100: 21
3. Bjurlin, M.A., et al. Clinical characteristics and surgical outcomes of penetrating external genital injuries. J Trauma Acute Care Surg, 2013. 74: 839
4. Ratkal, J.M., et al. Electric Wire as Foreign Body in the Bladder and Urethra-a Case Report and Review of Literature. Indian J Surg, 2015. 77: 1323
5. Palminteri E, Berdondini E, Verze P, De Nunzio C, Vitarelli A, Carmignani L. Contemporary urethral stricture characteristics in the developed world. Urology. 2013 Jan;81(1):191-6. doi: 10.1016/j.urology.2012.08.062. Epub 2012 Nov 13. PMID: 23153951
6. Davis NF, Quinlan MR, Bhatt NR, Browne C, MacCraith E, Manecksha R, Walsh MT, Thornhill JA, Mulvin D. Incidence, Cost, Complications and Clinical Outcomes of Iatrogenic Urethral Catheterization Injuries: A Prospective Multi-Institutional Study. J Urol. 2016 Nov;196(5):1473- 1477.
7. Bugeja S, Mistry K, Yim IHW, Tamimi A, Roberts N, Mundy AR. A new urethral catheterisation device (UCD) to manage difficult urethral catheterisation. World J Urol. 2019 Apr;37(4):595-600.
8. Sexton SJ, Granieri MA, Lentz AC. Survey on the Contemporary Management of Intraoperative Urethral Injuries During Penile Prosthesis Implantation. J Sex Med. 2018 Apr;15(4):576-581
9. Battaloglu E, Figuero M, Moran C, Lecky F, Porter K. Urethral injury in major trauma. Injury. 2019 May;50(5):1053-1057. doi: 10.1016/j.injury.2019.02.016. Epub 2019 Feb 22. PMID: 30857738.
10. Barratt RC, Bernard J, Mundy AR, Greenwell TJ. Pelvic fracture urethral injury in males-mechanisms of injury, management options and outcomes. Transl Androl Urol. 2018 Mar;7(Suppl 1):S29-S62.
11. Mundy AR, Andrich DE. Urethral trauma. Part II: Types of injury and their management. BJU Int.2011 Sep;108(5):630-50. doi: 10.1111/j.1464-410X.2011.10340.x. PMID: 21854524.
12. Cinman NM, McAninch JW, Porten SP, Myers JB, Blaschko SD, Bagga HS, Breyer BN. Gunshot wounds to the lower urinary tract: a single-institution experience. J Trauma Acute Care Surg. 2013 Mar;74(3):725-30; discussion 730-1.

13. Patel DN, Fok CS, Webster GD, Anger JT. Female urethral injuries associated with pelvic fracture: a systematic review of the literature. BJU Int. 2017 Dec;120(6):766-773. doi: 10.1111/ bju.13989. Epub 2017 Sep 7. PMID: 28805298.

14. Gomes CM, Carvalho FL, Bellucci CHS, Hemerly TS, Baracat F, de Bessa J Jr, Srougi M, Bruschini H. Update on complications of synthetic suburethral slings. Int Braz J Urol. 2017 SepOct;43(5):822-834.

15. Figler BD, Hoffler CE, Reisman W, Carney KJ, Moore T, Feliciano D, Master V. Multi-disciplinary update on pelvic fracture associated bladder and urethral injuries. Injury. 2012 Aug;43(8):1242-9. doi: 10.1016/j.injury.2012.03.031. Epub 2012 May 14. Erratum in: Injury. 2013 Dec;44(12):1967. Figler, Brad [corrected to Figler, Bradley D]. PMID: 22592152.

16. Cinman, N.M., et al. Gunshot wounds to the lower urinary tract: a single-institution experience. J Trauma Acute Care Surg, 2013. 74: 725.

17. Gómez RG, Mundy T, Dubey D, El-Kassaby AW, Firdaoessaleh, Kodama R, Santucci R. SIU/ ICUD Consultation on Urethral Strictures: Pelvic fracture urethral injuries. Urology. 2014 Mar;83(3 Suppl):S48-53 doi:10.1016/j.urology.2013.09.023. Epub 2013 Nov 8. PMID: 24210734

18. Black PC, Miller EA, Porter JR, Wessells H. Urethral and bladder neck injury associated with pelvic fracture in 25 female patients. J Urol. 2006 Jun;175(6):2140-4; discussion 2144.

19. Brandes S. Initial management of anterior and posterior urethral injuries. Urol Clin North Am. 2006 Feb;33(1):87-95, vii.

20. Mazaris EM, Livadas K, Chalikopoulos D, Bisas A, Deliveliotis C, Skolarikos A. Penile fractures: immediate surgical approach with a midline ventral incision. BJU Int. 2009 Aug;104(4):520-3. doi: 10.1111/j.1464-410X.2009.08455.x.

21. Kamdar C, Mooppan UM, Kim H, Gulmi FA. Penile fracture: preoperative evaluation and surgical technique for optimal patient outcome. BJU Int. 2008 Dec;102(11):1640-4; discussion 1644. doi: 10.1111/j.1464-410X.2008.07902.x.

22. Horiguchi A, Edo H, Soga S, Shinchi M, Masunaga A, Ito K, Asano T, Shinmoto H, Azuma R. Pubourethral Stump Angle Measured on Preoperative Magnetic Resonance Imaging Predicts Urethroplasty Type for Pelvic Fracture Urethral Injury Repair. Urology. 2018 Feb;112:198-204.

23. Elshout PJ, Veskimae E, MacLennan S, Yuan Y, Lumen N, Gonsalves M, Kitrey ND, Sharma DM, Summerton DJ, Kuehhas FE. Outcomes of Early Endoscopic Realignment Versus Suprapubic Cystostomy and Delayed Urethroplasty for Pelvic Fracture-related Posterior Urethral Injuries: A Systematic Review. Eur Urol Focus. 2017 Dec;3(6):545-553. doi: 10.1016/j.euf.2017.03.001. Epub 2017 Apr 6. PMID: 28753868.

24. Warner JN, Santucci RA. The management of the acute setting of pelvic fracture urethral injury (realignment vs. suprapubic cystostomy alone). Arab J Urol. 2015 Mar;13(1):7-12. doi: 10.1016/j. aju.2014.08.003. Epub 2014 Sep 17. PMID: 26019971; PMCID: PMC4435516.

25. Zhang Y, Zhang K, Fu Q. Emergency treatment of male blunt urethral trauma in China: Outcome of different methods in comparison with other countries. Asian J Urol. 2018 Apr;5(2):78-87. doi: 10.1016/j.ajur.2017.04.004. Epub 2017 Aug 7. PMID: 29736369; PMCID: PMC5934509.

26. Tausch TJ, Morey AF, Scott JF, Simhan J. Unintended negative consequences of primary endoscopic realignment for men with pelvic fracture urethral injuries. J Urol. 2014 Dec;192(6):1720- 4. doi: 10.1016/j.juro.2014.06.069. Epub 2014 Jun 24. PMID: 24972309.

27. Lumen N, Hoebeke P, Troyer BD, Ysebaert B, Oosterlinck W. Perineal anastomotic urethroplasty for posttraumatic urethral stricture with or without previous urethral manipulations: a review of 61 cases with long-term followup. J Urol. 2009 Mar;181(3):1196-200. doi: 10.1016/j. juro.2008.10.170. Epub 2009 Jan 18. PMID: 19152939.

28. Scarberry K, Bonomo J, Gómez RG. Delayed Posterior Urethroplasty Following Pelvic Fracture Urethral Injury: Do We Have to Wait 3 Months? Urology. 2018 Jun;116:193-197. doi: 10.1016/j. urology.2018.01.018. Epub 2018 Mar 12. PMID: 29545047.

29. Sfaxi M, El Atat R, Ben Hassine L, Ben Slama MR, Chebil M, Ayed M. Le traitement chirurgical des ruptures urétrales complètes post-traumatiques : l'urétrorraphie en urgence différée ou la réparation retardée? [Surgical treatment of post-traumatic complete urethral rupture: deferred urgent urethral suture or delayed repair?]. Prog Urol. 2006 Sep;16(4):464-9. French. PMID: 17069041.

30. Monstrey SJ, vander Werken C, Debruyne FM, Goris RJ. Urological trauma and severe associated injuries. Br J Urol. 1987 Nov;60(5):393-8. doi: 10.1111/j.1464-410x.1987.tb05001.x. PMID: 3427315.

31. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, Salkever DS, Scharfstein DO. A national evaluation of the effect of trauma-center care on mortality. N Engl J Med. 2006 Jan 26;354(4):366-78. doi: 10.1056/NEJMsa052049. PMID: 16436768.

32. Brandes S, Coburn M, Armenakas N, McAninch J. Diagnosis and management of ureteric injury:an evidence-based analysis. BJU International 2004;94:277-289.

33. Chapman DW, Cotter K, Johnsen NV, Patel S, Kinnaird A, Erickson BA, Voelzke B, Buckley J, Rourke K. Nontransecting Techniques Reduce Sexual Dysfunction after Anastomotic Bulber Urethroplasty: Results of a Multi-Institutional

Comparative Analysis. J Urol. 2019 Feb;201(2):364- 370. doi: 10.1016/j.juro.2018.09.051. PMID: 30266331.

34. Özer MS, Üretra Yaralanmaları, Ürolojik Cerrahi Kitabı 2024. s. 563-576

35. Barros R, Ribeiro JGA, da Silva HAM, de Sá FR, Fosse AM Júnior, Favorito LA. Urethral injury in penile fracture: a narrative review. Int Braz J Urol. 2020 Mar-Apr;46(2):152-157. doi: 10.1590/ S1677-5538.IBJU.2020.99.02. PMID: 31961620; PMCID: PMC7025847.

36. Kunkle DA, Lebed BD, Mydlo JH, Pontari MA. Evaluation and management of gunshot wounds of the penis: 20-year experience at an urban trauma center. J Trauma. 2008 Apr;64(4):1038-42. doi: 10.1097/TA.0b013e3180342036. PMID: 18404072.

37. Peng X, Guo H, Zhang X, Wang J. Straddle injuries to the bulber urethra: What is the best choice for immediate management? J Trauma Acute Care Surg. 2019 Oct;87(4):892-897. doi: 10.1097/ TA.0000000000002388. PMID: 31205218

38. Wang J, Bao Z, Xu X, Liu Z, Li G, Huang G, Man L. Outcomes of early endoscopic realignment for blunt straddle injuries to the bulber urethra: a single-center retrospective study. BMC Surg. 2022 Jan 29;22(1):33. doi: 10.1186/s12893-022-01489-z. PMID: 35090431; PMCID: PMC8800257

39. Mundy AR, Andrich DE. Urethral trauma. Part I: introduction, history, anatomy, pathology, assessment and emergency management. BJU Int. 2011 Aug;108(3):310-27. doi: 10.1111/j.1464- 410X.2011.10339.x. PMID: 21771241.

40. Summerton DJ, Kitrey ND, Lumen N, Serafetinidis E, Djakovic N; European Association of Urology. EAU guidelines on iatrogenic trauma. Eur Urol. 2012 Oct;62(4):628-39. doi: 10.1016/j. eururo.2012.05.058. Epub 2012 Jun 5. PMID: 22717550.



Gebe Travma Hastasına Yaklaşım

Ekim Sağlam Gürmen[1]

[1] Doç. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp ABD,
Orcid: 0000-0002-8672-6181

Giriş:

Acil serviste travma hastalarının doğru değerlendirilmesi ve yönetimi hayati önem arz eder. Travma hastalarının değerlendirirken fizyolojik ve anatomik farklılıkları olan ve değerlendirmeleri bu farklılıklara göre yapılan birkaç özellikli grup bulunmaktadır. Bu gruplardan biri fizyolojik farklılıkları olan tanı tedavisinde bazı zorlukları olan gebeliktir. Gebelikte travma yaşamı tehdit eden bir durum olup obstetrik olmayan ölümlerin önde gelen nedenlerinden biridir. Travma gebelikte, % 6-7 oranında olup şiddetine göre maternal ve fetal morbidite ve mortaliteye neden olmaktadır. Bu kapsamda gebe travma hastasının değerlendirirken fizyolojik ve anatomik farklılıklar bilinmesi tanı ve tedavi süreci dikkatli yönetilmelidir. Önemli ve unutulmaması gereken bir nokta üreme çağındaki kadın travma hastalarda gebelik ekarte edilene kadar gebe kabul edilmelidir. Gebe travma hastasının değerlendirmesinde röntgen tetkiki gerekli ise ertelenmemelidir. Bununla beraber gebe travma hastası en kısa zamanda kadın doğum uzmanı ile değerlendirilmelidir. Kurumun bünyesinde kadın doğum uzmanı yoksa uygun kuruma trasfer edilmesi hayati ve hukuki önem arz etmektedir.

Gebelikte travmalar ne şekilde karşımıza çıkarsa çıksın yönetimde unutulmaması gereken noktalar bulunmaktadır. Amaç anne ile birlikte bebeğin morbidite ve mortalitesini azaltmaktır. Bu durumla karşılaşan hekim iki kişinin sorumluluğunu aldığını ve fetus için en iyi tedavinin anneyi tedavi etmek oldu ğunu bilmelidir. Ancak gebelikte görülen anatomik ve fizyolojik değişikler tanı ve tedaviyi zorlaştırabilmektedir.

Gebelikte anatomik ve fizyolojik değişiklikler

Gebeliğin anatomik ve fizyolojik değişimlerinin ve gebe bir hasta ile fetüsü arasındaki fizyolojik ilişkinin anlaşılması, her iki hastaya da uygun ve etkili bakım sağlamak için esastır. Bu tür değişimler anatomi, kan hacmi ve bileşimi ve hemodinamikteki farklılıkların yanı sıra solunum, gastrointestinal, üriner, kas-iskelet ve nörolojik sistemlerdeki değişiklikleri içerir.

Anatomik Değişiklikler

Uterus, yaklaşık olarak gebeliğin 12. haftasına kadar intrapelvik bir organ olarak kalır ve bu tarihten sonra pelvisten yükselmeye başlar. 20. haftada rahim göbek deliğindedir ve 34 ila 36. haftalarda kostal kenara ulaşır Gebeliğin son 2 haftasında, fetal baş pelvise girdiğinde fundus sıklıkla aşağı iner.

Uterus büyüdükçe bağırsaklar ust batına doğru doğru itilir, böylece çoğunlukla üst karında yer alırlar. Sonuç olarak, bağırsak künt karın travmasında bir şekilde korunurken, uterus ve içeriği (fetüs ve plasenta) daha savunmasız hale gelir. Ancak,

gebeliğin son dönemlerinde üst karına penetran karmaşık bağırsak yaralanmasına neden olabilir. Periton irritasyon klinik belirtileri gebe kadınlarda daha az belirgindir; bu nedenle, fiziksel muayene daha az bilgilendirici olabilir. Büyük bir yaralanmadan şüphelenildiğinde, daha fazla araştırma yapılması gerekir.

İlk trimester sırasında uterus, pelvis içinde sınırlı boyutta kalın duvarlı bir yapıdır. İkinci trimester sırasında, korunan intrapelvik konumunun ötesine doğru genişler, ancak küçük fetüs hareketli kalır ve bol miktarda amniyon sıvısıyla desteklenir. Travma sonrası amniyon sıvısı maternal intravasküler boşluğa geçerse amniyon sıvı embolisi ve yaygın intravasküler pıhtılaşmaya neden olabilir. Üçüncü trimesterde uterus büyük ve ince duvarlıdır. Tepe pozisyonunda, fetal baş genellikle pelvistedir ve fetüsün geri kalanı pelvik çıkıntının üstünde açığa çıkar. Geç gebelikte pelvik kırık(lar) kafatası kırığı veya fetüste ciddi intrakraniyal yaralanmaya neden olabilir. Elastik miyometriyumun aksine, plasentanın çok az esnekliği vardır. Plasental elastik dokunun bu eksikliği, plasentanın uteroplasental ara yüzünde kayma kuvvetlerine karşı savunmasızlığa neden olur ve bu da plasentanın dekolasyonuna yol açabilir. Plasental damar sistemi gebelik boyunca maksimum derecede genişler, ancak katekolamin uyarılmasına karşı aşırı duyarlıdır. Anne damar içi hacminde ani bir azalma, uterin damar direncinde derin bir artışa neden olabilir ve makul derecede normal anne hayati belirtilerine rağmen fetal oksijenasyonu azaltabilir.

Kan Volumu ve Kompozisyonu

Plazma hacmi gebelik boyunca istikrarlı bir şekilde artar ve 34. gebelik haftasında plato yapar. Kırmızı kan hücresi (RBC) hacminde daha küçük bir artış meydana gelir ve bu da hematokrit seviyesinin düşmesine (yani, gebeliğin fizyolojik anemisine) neden olur.

Gebeliğin sonlarında, %31 ila %35'lik bir hematokrit seviyesi normaldir. Sağlıklı gebe hastalar, hipovolemi belirtileri ve semptomları göstermeden önce 1.200 ila 1.500 mL kan kaybedebilirler. Ancak, bu kanamanın miktarı, fetal distressin göstergesi olan fetal kalp atışı artışı ile kendine gösterebilir.

Beyaz kan hücresi (WBC) sayısı hamilelik sırasında artar. Hamilelik sırasında 12.000/mm3 veya doğum sırasında 25.000/mm3 kadar yüksek WBC sayıları görmek olağandışı değildir. Serum fibrinojen ve diğer pıhtılaşma faktörlerinin seviyeleri hafifçe yükselir. Protrombin ve kısmi tromboplastin süreleri kısalabilir, ancak kanama ve pıhtılaşma süreleri değişmez.

Hemodinamik Değişiklikler

Gebe travma hastalarında dikkate alınması gereken önemli hemodinamik faktörler arasında kalp debisi, kalp hızı, kan basıncı, venöz basınç ve elektrokardiyografik değişiklikler yer alır.

Kalp Debisi

Gebeliğin 10. haftasından sonra, kardiyak debi, uterusun plazma hacminin artması ve uterusun vasküler resistansının azalmasına bağlı 1,0 ila 1,5 L/dk artabilir.Bu artan kalp debisi, gebeliğin ikinci yarısında annenin pozisyonundan büyük ölçüde etkilenebilir. Sırtüstü pozisyonda, vena kava kompresyonu, alt ekstremitelerden gelen venöz dönüşün azalması nedeniyle kardiyak debiyi % 30 azaltabilir.

Kalp Hızı

Gebelikte kalp hızı kadamelıi olarak artarak 3. Trimesterda bazal kalp hızının 10 -15 atım fazlasına yükselir. Kalp hızındaki bu değişiklik hipovoleminin kalp hızına etksini değerlendirirken göz önünde bulundurulmalıdır.

Kan Basıncı

Gebelik, ikinci trimesterde sistolik ve diyastolik basınçlarda 5 ila 15 mm Hg'lik bir düşüşe neden olur, ancak kan basıncı terme dogru neredeyse normal seviyelere döner. Bazı hamile kadınlar, alt vena kavanın sıkışması nedeniyle sırtüstü pozisyona getirildiklerinde hipotansiyon gösterirler., alt vena kava üzerindeki uterin basıncın hafifletilmesiyle düzeltilebilir. Hamile hastada hipertansiyon, proteinüri ile birlikteyse preeklampsiyi temsil edebilir.

Venöz Basınç

Dinlenme esnasında santral venöz basıncı (CVP) gebelikte değişkendir, ancak sıvı tedavisine yanıt gebe olmayan hastalarla aynıdır. Alt ekstremitelerde venöz hipertansiyon üçüncü trimesterde mevcuttur.

Elektrokardiografi (EKG)

Kardiak eksen yaklaşık 15 derece sola kayabilir. III ve AVF derivasyonlarında ve prekordiyal derivasyonlarda düzleşmiş veya ters T dalgaları normal olabilir. Ektopik atımlar gebelik sırasında artar.

Solunum Sistemi

Dakika ventilasyonunun artması öncelikle tidal hacimdeki artıştan kaynaklanır. Bu nedenle hipokapni (30 mm Hg PaCO2) gebeliğin sonlarında yaygındır. 35 ila 40 mm Hg PaCO2, gebelik sırasında yaklaşan solunum yetmezliğini gösterebilir.

Göğüs boşluğundaki anatomik değişiklikler, diyafram yükselmesiyle ilişkili azalmış kalan hacimden sorumlu gibi görünmektedir ve göğüs röntgeni akciğer işaretlerinin arttığını ve pulmoner damarların belirginleştiğini ortaya koymaktadır. Hamilelikte oksijen tüketimi artar. Bu nedenle, yaralı gebe hastaların resüsitasyonu sırasında yeterli arteriyel oksijenasyonun sürdürülmesi ve sağlanması önemlidir**.**

İleri gebelik haftası olan travma hastalarında tüpü takılması gerekirse intraabdominal tüp yerleşim olasılına karşı normal seviyeden daha yüksek seviylerden takılmalıdır. Gebe hastada fetüs anne hipoksisisine çok duyarlı olduğu için gebe oksijen satürasyonu %95 sseviyesinde tutulması önem arz etmektedir.

Gastrointestinal Sistem

Gebelikte mide boşalması gecikir, bu nedenle erken gastrik tüp dekompresyonu özellikle gastrik içeriklerin aspirasyonunu önlemek için önemli olabilir. Annenin bağırsakları karnın üst kısmına taşınır ve uterus tarafından korunabilir. Solid iç organlar esasen her zamanki anatomik pozisyonlarında kalır.

Üriner Sistem

Glomerüler filtrasyon hızı ve böbrek kan akışı gebelik sırasında artarken, serum kreatinin ve üre azotu seviyeleri normal gebelik öncesi seviyelerin yaklaşık yarısı kadar düşer. Glikozüri gebelik sırasında yaygındır.

Kas-iskelet Sistemi

Simfiz pubis 4 ila 8 mm'ye kadar genişler ve sakroiliak eklem boşlukları gebeliğin yedinci ayında artar. Bu faktörler pelvisin röntgen filmlerini yorumlarken dikkate alınmalıdır. Unutulmaması gereken önemli bir nokta gebe uterusu çevreleyen büyük, şişmiş pelvik damarlar, pelvik kırıklarla ilişkili künt travmadan sonra masif retroperitoneal kanamaya katkıda bulunabilir.

Sinir Sistemi

Eklampsi, geç gebelikte oluşan ve baş yaralanmasını taklit edebilen bir komplikasyondur. Nöbetler eşlik eden hipertansiyon, hiperrefleksi, proteinüri ve periferik ödemle birlikte ortaya çıkarsa mevcut olabilir. Uzman nörolojik ve obstetrik konsültasyonu genellikle eklampsi ve nöbetlerin diğer nedenleri arasında ayrım yapmada yardımcı olur.

Travmanın Mekanizması

Gebelikte en sık karşılaşılan travma nedenleri arasında; motorlu araç yaralanmaları (%55-70), saldırı (%11-23), düşmeler (%9-23), yanıklar (%1) aile içi şiddet (%7) yer almaktadır. Travma sonucunda en çok ölüme yol açan iki neden şiddet ve motorlu araç yaralanmalarıdır.

Künt Travmalar

Karın duvarı, uterus miyometriyumu ve amniyotik sıvı, künt travmada fetal yaralanmayı engellemek için tampon görevi görür. Bunun ile birlikte yenide karın duvarına gelen künt travmalarda fetal yaralanmaya neden olabileceği ve bunu kontrcoup etkisi, plesentanın ayrılması gibi nedenlere bağlı olabileği akılda tutulmalıdır.

Emniyet kemeri sisteminin türü, uterus rüptürünün ve fetal ölümün sıklığını etkiler. Tek başına bir kucak kemeri kullanmak, olası uterin rüptür veya plasenta dekolmanı ile birlikte ileri fleksiyon ve uterus kompresyonuna izin verir. Uterus üzerinde çok yüksekte takılan bir kucak kemeri, çarpma anında uterusa doğrudan kuvvet ilettiği için uterus rüptürüne neden olabilir. Kucak kemeriyle birlikte omuz kısıtlamalarının kullanılması, muhtemelen omuz kemerinin yavaşlatma kuvvetini daha büyük bir yüzey alanına dağıtması ve annenin gebe uterus üzerinde öne doğru bükülmesini önlemeye yardımcı olması nedeniyle doğrudan ve dolaylı fetal yaralanma olasılığını azaltır. Bu nedenle, genel değerlendirmede, varsa, hamile hastanın taktığı emniyet kemeri türünü belirlemek önemlidir. Motorlu taşıtlarda hava yastığının yerleştirilmesinin gebeliğe özgü riskleri artırmadığı görülmektedir.

Penetran Travamalar

Uterus büyüdükçe, diğer iç organlar penetran yaralanmalardan nispeten korunur. Ancak, uterin yaralanma olasılığı artar. Erken gebelikte yoğun uterin kas yapısı, penetran nesnelerden önemli miktarda enerji emebilir, hızlarını azaltabilir ve diğer iç organlara yaralanma riskini düşürebilir.Amniyotik sıvı ve fetüs de enerji emer ve penetran nesnenin yavaşlamasına katkıda bulunur. Ancak, uterusta penetran bir yaralanma olduğunda fetal sonuç genellikle kötüdür.

Gebe Travma Hastasının Yönetimi ve Tedavisi

Unutulmaması gereken ve çok önemli olan nokta anne ve fetüs için en iyi şekilde tedavi etmek isteniyorsa önce annaenın birincil değerlendirmesi, resüsitasyonu yapılmalı sonra annenin ikinci değerlendirmesine geçmeden önce fetüs değerlendirmesi yapılmalıdır.

Gebe Travma Hastanın Birincil Değerlendirilmesi

Unutulmaması gereken bir nokta gebe travma hastasının ilk değerlendirmesi gebe olmayan travma hastalarının aynıdır. ABCDE sıralaması gebe hasta için de geçerlidir. Vital parametreler gebedeki fizyolojık değişikliklere göre yapılmalı ve tedavi de aynı şekilde gebelik haftasındaki fizyolojik parametreler göre yapılmalıdır.

Vena kavaya uterus tarafından yapılan bası kalbe venöz dönüşü azaltabilir, böylece kardiyak outputu düşürebilir ve şok durumunu ağırlaştırabilir. Alt vena kava üzerindeki baskıyı hafifletmek için uterusu elle sol tarafa doğru yerleştirilmedir. Hastanın sırtüstü pozisyonda spinal hareket kısıtlaması gerekiyorsa, onu 15–30 derece sola doğru yuvarlanmalı (yani, sağ tarafı 10-15 cm yükseltilmeli) ve bir destek cihazıyla desteklenmeli, böylece spinal hareket kısıtlaması korunur ve vena kava basıncı azaltılır.(şekil 1)



Şekil 1: Gebe hastanın spinal stabilizasyon amaçlı pozisyonu (ATLS student course manual,10th edition, American College of Surgeon)

Artmış intravasküler hacim nedeniyle, gebe hastalar taşikardi, hipotansiyon ve diğer hipovolemi belirtileri ortaya çıkmadan önce önemli miktarda kan kaybedebilirler. Bu nedenle, fetüs sıkıntıda olabilir ve plasenta hayati perfüzyondan mahrum kalabilirken annenin durumu ve hayati belirtileri stabil görünür. Gebeliğin fizyolojik hipervolemisini desteklemek için kristaloid sıvı resüsitasyonu ve erken tip-spesifik kan uygulanamalıdır. Vazopressörler, anne kan basıncının düzeltilmesinde mutlak son çare olmalıdır çünkü bu ajanlar uterin kan akışını daha da azaltır ve fetal hipoksiye neden olur. Travma hastasında temel laboratuvar değerlendirmesi,gebeliğin sonlarında iki katına çıkabileceği için bir fibrinojen

seviyesi içermelidir; normal bir fibrinojen seviyesi erken yaygın intravasküler pıhtılaşmayı gösterebilir.

Gebe Travma Hastasında Fetüs

Gebelikte karın muayenesi, ciddi maternal yaralanmaları hızla tespit etmek ve fetal iyilik halini değerlendirmek için hayati önem taşır. Fetal ölümün ana nedeni maternal şok ve maternal ölümdür. Fetal ölümün en yaygın ikinci nedeni plasenta dekolmanıdır. Plasenta dekolmanı vajinal kanama (vakaların %70'i), uterus hassasiyeti, sık uterus kasılmaları, uterus tetanisi ve uterus irritabilitesi (uterus dokunulduğunda kasılması) ile akla gelir. Unutulmaması gereken bir nokta Travma sonrası abrupsiyonların %30'unda vajinal kanama olmayabilir. Uterin ultrasonografisi tanıda yardımcı olabilir, ancak kesin değildir. BT taraması ayrıca plasenta dekolmanını da gösterebilir. Önemli bir nokta daha gebeliğin son dönemlerinde, küçük yaralanmaların ardından abrupsiyon meydana gelebilir.

Gebe travma hastalarında nadir görülen bir yaralanma olan uterus rüptürü, özellikle derin bir şok varsa, abdominal hassasiyet, rijitite, rebound, defans varsa düşünülmelidir. Genellikle, ileri gebelikte, abdominal duvar kaslarının genişlemesi ve zayıflaması nedeniyle periton belirtilerinin anlaşılması zordur.Uterin rüptürü düşündüren diğer anormal bulgular arasında abdominal fetal duruş (örn., eğik veya transvers duruş), fetal kısımların ekstrauterin yerleşimleri nedeniyle kolayca palpasyonu ve fundus rüptürü olduğunda uterin fundus'un kolayca palpe edilememesi yer alır. Uterin rüptürü teşhis etmek için operasyonel eksplorasyon gerekebilir.

Abruptio plasenta ve uterus rüptürünün çoğu vakasında, hasta karın ağrısı veya kramp bildirir. Bu yaralanmaların her birine hipovolemi belirtileri eşlik edebilir.İlk fetal kalp sesleri, 10 haftalık gebelikte Doppler ultrasonuyla dinlenebilir. 20 ila 24 haftalık gebelikten sonra bir tokodinamometre ile sürekli fetal izleme yapılmalıdır. Fetal kayıp için hiçbir risk faktörü olmayan hastalar 6 saat boyunca sürekli izleme alınmalı, fetal kayıp veya plasenta abrupsiyonu için risk faktörü olan hastalar ise 24 saat boyunca izlenmelidir.

Risk faktörleri şunlardır:

Anne kalp hızı > 110

Yaralanma Şiddeti Skoru (ISS) > 9

Plasenta dekolmanı kanıtı

Fetal kalp hızı > 160 veya < 120

Motorlu taşıt kazası sırasında fırlatma vemotosiklet veya yaya çarpışmaları.

İkincil Değerlendirme

Gebe hastanın sekonder muayenesi, gebe olmayan hastalarla aynı olduğu yeniden akla gelmelidir. Tomografi özellikle Karın bilgisayarlı tomografisi, travma için sonografi ile odaklanmış değerlendirme (FAST) ve tanısal peritoneal lavaj (DPL) için endikasyonlar da gebe olmayan hastayla aynıdır. Ancak, DPL yapılırsa, açık teknik kullanılarak kateteri göbeğin üstüne yerleştirilmesi gerekir. Erken doğumu gösteren uterus kasılmalarının ve plasentanın ayrılmasını gösteren tetanik kasılmaların varlığına karşı dikkatli olunması önemlidir. Unutulmaması gereken bir noktada vajinal muayene ve perine muayenesi deneyimli klinisyenle yani kadın doğum uzmanı tarafından yapılması önemli bir noktadır.

Bilgisayarlı Tomografi(BT) taramaları, karın içi yaralanma konusunda önemli bir endişe varsa hamile travma hastaları için kullanılabilir. Bir karın/pelvis BT taraması radyasyon dozu 25 mGy'ye yaklaşır ve 50 mGy'den düşük fetal radyasyon dozları fetal anomalilerle veya daha yüksek fetal kayıp riskiyle ilişkili değildir. Vajinal kanama, uterin irritabilite, karın hassasiyeti, ağrı veya kramp, hipovolemi kanıtı, fetal kalp tonlarında değişiklik veya yokluk ve/veya amniyon sıvısı sızması olan hamile hastalar için hastaneye yatış zorunludur. Bakım, uygun fetal ve maternal izleme ve tedavi olanaklarına sahip bir tesiste sağlanmalıdır.

Tüm hamile Rh negatif travma hastaları, yaralanma uterustan uzak olmadığı sürece (örneğin, izole distal kstremite yaralanması) Rh immünoglobulin tedavisi almalıdır. İmmünoglobulin tedavisi yaralanmadan sonraki 72 saat içinde başlatılmalıdır.

Perimortem sezaryen arrestten 4 ila 5 dakika içinde yapılırsa başarılı olabilir.

Son SÖZ: Gebe travma hastası özellikli bir hasta grup olup hastalarının değerlendirilmesi ve tedavisi dikkat gerektirmektedir. Annenin iyi ve uygun resüsitasyonu fetal iyiliği artıracağını unutmamak gerekir

Kaynaklar:

1. Koçak, A. D., Günaydın, S., Kaya Dinç, H. (2022). Gebelikte travma ve yönetimi. Fenerbahçe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(3), 670-679. DOI: 10.56061/fbujohs.1139181
2. El Kady D, Gilbert WM, Xing G, et al. Association of maternal fractures with adverse perinatal outcomes. Am J Obstet Gynecol 2006;195(3):711–6.
3. V. Mihmanlı, G. Karahisar. Gebelikte Travma. Şişli Etfal Hastanesi T›p Bülteni, Cilt: 46, Say›: 4, 2012.
4. Cusick S S., Tibbles C. Trauma in Pregnancy. Emerg Med Clin North Am 2007; 25: 861–872
5. Mattox K L. Goetzl L. Trauma in pregnancy. Crit Care Med 2005; (33)10: 358-389.
6. Oxford C M, Ludmir J. Trauma in pregnancy, Clin Obstet Gynecol 2009;52(4): 611–629.
7. Leona J M., Lane S D, Koumans E H, Demott K, et al. Effects of Intimate Partner Violence on Pragnancy Trauma and Placental Abruption. J Womens Health 2010;19(8):1501-1509.
8. Al B, Baştürk M, Tekbaş G, Evsen M, Sarıçiçek V, Yücel Y, Zenginol M. Trauma Management in Pregnancy. Acad Emerg Med 2010;2:93-102
9. ATLS Student Course Manual,10th Edition, American College of Surgeon.



Çocukluk Çağı Travmalı Hastaya Yaklaşım

***Mehmet Uysal*[1]**

[1] Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Çocuk Cerrahisi Kliniği, Karaman, Orcid: 0000-0003-1561-6601

1. Giriş

Yaralanmalar, dünya genelinde en yaygın görülen morbidite ve mortalite nedenlerindendir. Her yıl, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki çocukların yaklaşık altıda biri yaralanmaların tedavisi için acil servis (ED) bakımına ihtiyaç duymaktadır ve 10.000'den fazla çocuk yaralanmalardan ölmektedir. Tüm coğrafi bölgelerdeki tüm popülasyonları etkiler. Ancak daha yaygın olarak, yaralanmalar genç popülasyonu etkiler ve uzun vadeli sakatlıklara neden olur. Yaralanmaların özelliklerinin ve sorunun büyüklüğünün daha iyi anlaşılması, daha iyi yaralanma önleme programları formüle etmeye, kamu farkındalığını artırmaya ve daha sonra yaralı hastalar için daha iyi hastane öncesi ve hastane bakım sistemlerine yol açacaktır. Her yıl, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki çocukların yaklaşık altıda biri yaralanmaların tedavisi için acil servis (ED) bakımına ihtiyaç duymaktadır ve 10.000'den fazla çocuk yaralanmalardan ölmektedir. Ağır yaralı çocukların, çocukların yönetiminde deneyimli personel tarafından 7/24 hizmet verilen ve çocuklarda yaralanmaları teşhis etmek ve yönetmek için tüm uygun ekipmana sahip bir tesise nakledilmesi gerekir. Yetişkinler ve çocuklar arasındaki anatomik, fizyolojik ve duygusal farklılıklar, çocukların sadece küçültülmüş yetişkinler olmadığı anlamına gelir. Yaralanmalar, enfeksiyonlar, konjenital ve neonatal komplikasyonlardan sonra pediatrik popülasyonda en yaygın ölüm nedenleri arasındadır. Çocukların anatomileri ve fizyolojileri yetişkinlere kıyasla önemli farklılıklar gösterir ve bu da ilerleyen yaşla birlikte değişir. Bu farklılıklar, akut olarak hasta bir çocuğun tıbbi bakımını etkiledikleri için herhangi bir pediatrik hastayı yönetirken dikkate alınmalıdır. Benzer bir travma mekanizması, pediatrik hastalarda benzersiz yönetim ve tedavi stratejilerine sahip farklı yaralanmalara yol açar. Motorlu taşıt kazaları, dünya genelinde ergen yaş grubundaki ölümlerin çoğunu oluşturmaktadır. Çocuklar travmanın değerlendirilmesinde hiçbir zaman küçük bir yetişkin olarak değerlendirilmemelidir. Çocukların anatomisi ve fizyolojisinde, yaşla beraber farklılık gösteren yetişkinlere oranla belirgin farklılıklar vardır. Bu farklılıklar, travma acil polikliniğine kabul edilen hasta bir çocuğun tıbbi bakımını etkiledikleri için herhangi bir pediatrik hastayı yönetirken dikkatli olunmalıdır (T Vos, 2013).

Çocuklar ve yetişkinler arasındaki anatomik, fizyolojik ve psikolojik farklılıklar, pediatrik travma mağdurlarının ilk değerlendirmesi ve yönetimi için önemli çıkarımlara sahiptir.

Çocuklar daha az yağa, daha elastik bağ dokusuna ve sıkıca paketlenmiş karın ve göğüs yapılarını koruyan esnek bir iskelete sahiptir. Bir darbenin kuvveti, bir çocuğun vücudunda yaygın olarak iletilir ve ciddi travma geçiren çocukların neredeyse %50'sinde multisistem yaralanmalarına neden olur. Vücut yüzey alanının vücut kütlesine oranının daha büyük olması, onları yetişkinlerden daha fazla ısıya ve duyarsız sıvı kaybına yatkın hale getirir ve bu da daha yüksek sıvı ve kalori

gereksinimlerine neden olur. Çocuklar, yetişkinlere kıyasla majör travmaya karşı farklı bir fizyolojik tepki gösterirler; kan hacminin %25 ila %30'u kadar bir kayıpla karşı karşıya kalsalar bile neredeyse normal bir kan basıncını korurlar. Bu durumlarda, kalp atış hızında ve ekstremite perfüzyonunda meydana gelen ufak değişiklikler yaklaşan kardiyovasküler yetmezliğin habercisi olabilir ve göz ardı edilmemelidir (Avarello JT, Cantor RM, 2007).

Çocuklar bir kazanın ardından duygusal olarak iyi başa çıkamayabilirler. Sakin, çocuk dostu bir ortamda yönetilmeleri gerekir. Canlandırma odasında bir ebeveyn veya velinin bulunması, yaralı çocuğun korkusunu ve kaygılarını en aza indirerek travma ekibine yardımcı olabilir. Motorlu taşıt kazasından sonra çocukların %25'inin travma sonrası stres bozukluğundan muzdarip olduğuna dair kanıtlar vardır (Schafer I, Barkmann C, Riedesser P, Schulte-Markwort M, 2006).

Yaralı bir çocuğun ATLS (Advanced Trauma Life Support) yönergelerine uygun olarak hızlı ve iyi organize edilmiş bir ekip değerlendirmesi esastır. Altın saat terimi, tam olarak tanımlanmamış olsa da, travma mağdurlarının bakımında erken ve kritik bir dönemi ifade eder; bu dönemde uygun yönetim hastaların hayatta kalma oranını önemli ölçüde artırabilir. İlk stabilizasyonun hedefleri arasında yeterli oksijen verilmesi ve ventilasyon, sıvı resüsitasyonu ve hedef organlarda ikincil hasarın önlenmesi yer alır. Yaralı çocuğun bir travma merkezine mi yoksa mevcut en yakın tesise mi nakledileceğine dair karar büyük ölçüde coğrafi konuma ve yerel politikalara bağlıdır. Pediatrik travmanın yönetimi için en uygun tesis türü konusunda bazı tartışmalar vardır. Osler ve ark. Ulusal Pediatrik Travma Kayıt Defterine dahil edilen 53.113 çocuğu inceledi (Osler TM, Vane DW, Tepas JJ, Rogers FB, Shackford SR, Badger GJ, 2001). Yetişkin travma merkezlerinde (ATC' ler) tedavi edilen çocuklarda pediatrik travma merkezlerine (PTC' ler) göre daha yüksek bir ölüm oranı buldular. Ancak, ATC' lere kabul edilen çocuklar daha ciddi şekilde yaralanmıştı. Bu dikkate alındığında, ölüm oranında bir fark bulamadılar. Potoka ve ark. Pennsylvania Travma Sonuç Çalışmasına dahil edilen 13.351 çocuğu inceledi (Potoka DA, Schall LC, Gardner MJ, Stafford PW, Peitzman AB, Ford HR,2000). PTC' lerde ve çocukları tedavi etme yeterliliği eklenmiş ATC' lerde (ATC-AQ' lar) genel sağ kalımın ATC' lere kıyasla önemli ölçüde daha iyi olduğunu buldular. Bu çalışmada, PTC' lerde ve ATC'l erde tedavi edilen hastaların benzer yaralanma şiddeti vardı. Oyetunji ve ark. Ulusal Travma Veri Bankası'ndan 53.702 çocuğu analiz etti. ATC-AQ' larda ölüm oranının ATC' lere kıyasla önemli ölçüde daha düşük olduğunu buldular. Çok değişkenli bir analizde, tüm hastalar için ayarlanmış ölüm oranı oranı ATC-AQ' larda ATC' lere göre %20 daha düşüktü (Oyetunji TA, Haider AH, Downing SR, ve ark.,2011).

2.1. İlk Değerlendirme

İlk değerlendirmenin amacı, acil yaşamı tehdit eden durumları bulmak ve gidermektir. Bu yaralanma yerinde başlar ve açık bir hava yolu, yeterli solunum, dolaşım desteği sağlamayı ve majör nörolojik sakatlığı değerlendirmeyi amaçlar ve acil cerrahi müdahale gerektiren yaralanmaları doğrulamak veya dışlamak için sık sık yeniden değerlendirme gerekebilir. 2010 Amerikan Kalp Derneği resüsitasyon kılavuzları yetişkinler ve çocuklar için ABC dizisinden CAB dizisine değiştirildi. Travma senaryosunda, bu, hava yoluna dikkat edilmeden önce nabız kontrolü yapılması ve hissedilmezse harici kalp kompresyonlarına başlanması anlamına gelir (Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, ve ark., 2010)

Pelvik kırıklarından kaynaklanan kanamalar da dahil olmak üzere büyük kan kaybından kaynaklanan kanamalar, hava yolunun değerlendirilmesiyle aynı anda acilen kontrol altına alınmalıdır. Son zamanlarda yapılan bir inceleme, çocuklardaki kalp durmalarının yaklaşık %22'sinin travmayla ilgili olabileceği öne sürüldü (Donoghue AJ, Nadkarni V, Berg RA, ve ark., 2005). Travma sonrası hastane öncesi CPR (kardiyopulmoner resüsitasyon) gerektiren çocuklarla ilgili 10 yıllık bir araştırmada, bunların %8,75' inin hastaneden taburcu olduğu belirlenmiştir (Crewdson K, Lockey D, Davies G, 2007). Diğer bir11 yıllık araştırmada ise; bu hastaların %16'sı hayatta kaldı. Bunların yarısının nörolojik muayenesi normaldi. Travma merkezine hasta ulaştırıldığında sürekli CPR yapılan çocukların hiçbiri hayatta kalmadı (Murphy JT, Jaiswal K, Sabella J, Vinson L, Megison S, Maxson RT, 2010).

2.2. Hava Yolu

Hava yolunun değerlendirilmesi, basitçe havanın akciğerlere engelsiz bir şekilde geçme yeteneğini belirlemeyi içerir. Hava akışı olmayan solunum çabası, tam hava yolu tıkanıklığını gösterir. Çocukların daha küçük ağız boşlukları ve nispeten daha büyük dilleri vardır. Büyümüş bademcikler orofarenksin boyutunu daha da küçültür. Tüm bunlar çocuklarda özellikle komada olduğunda hava yolu tıkanıklığı eğiliminin artmasına sebep olur. Bir çocuğun kafası tüm vücuda oranla nispeten büyüktür ve bu da sırtüstü pozisyonda servikal omurganın fleksiyona gelmesine neden olur ve hava yolu tıkanıklığını daha da kötüleştirir ve ayrıca dengesiz bir servikal omurga yaralanmasının ağırlığını artırır. Pediatrik larenks, erişkinlerinkine göre daha kranial ve anteriordur. Dahası, pediatrik epiglottis büyük ve gevşektir. Bu, pediatrik glottisin görüntülenmesini engeller ve böylece endotrakeal entübasyonu yetişkinlere göre daha zor hale getirir. Trakeal halkalar arasındaki mesafenin azaldığı dar bir trakea ve palpe edilmesi zor bir krikotiroid membran, teknik olarak zor bir iğne krikotiroidotomisine neden olur.Daha kısa trakea, ana bronş entübasyonu riskinin artmasına ve boynun hareketiyle tüpün kazara yerinden çıkmasına neden olur. Bu nedenle, özellikle üç yaşından küçük hastalarda bir çocukta hava yolunun açık kalmasının sağlanması daha zordur. Bilinç düzeyi (BK) düşerse, çocuk öğürme

refleksinin kaybı nedeniyle açık bir hava yolunu koruyamayabilir ve/veya akciğerleri mide içeriğinin aspirasyonundan koruyamayabilir. Üst hava yolu kısmi tıkanıklığının klasik bulgusu inspiratuar stridordur (Adewale L, 2009).

3. Çocuklarda intratorasik yaralanma

Pediatrik torasik travma, onu yetişkin torasik travmasından ayıran benzersiz özelliklere sahiptir. Biyomekanik olarak, bir çocuğun daha küçük vücut kütlesi, travmatik darbede vücut alanı birimi başına daha fazla kuvvet uygulanmasına neden olur. Ek olarak, kuvvet daha az yağ, daha az elastik bağ dokusu ve özellikle toraks bölgesinde hayati organlara daha yakın bir vücuda uygulanır. Pediatrik bir hastanın kan hacmi genellikle toplam vücut ağırlığının %7-8'idir. Bu nedenle, nispeten küçük bir kan hacmi kaybı hipovolemiye ve şoka yol açabilir. Pediatrik toraksın uyumu, kıkırdak ve kemik yapısının esnekliği nedeniyle yetişkin toraksınınkinden çok daha fazladır. Bu nedenle göğüs, darbeden büyük miktarda kinetik enerji emebilir ve bu daha sonra intratorasik yapılara aktarılır. Genellikle, çocukta göğüs yapısında minimal veya hiç yaralanma olmadan büyük intratorasik yaralanma olur. Kaburga kırıkları nadirdir ve göğse doğrudan bir darbe ve aşırı kuvvet olduğunu gösterir.

Çocuklar sıklıkla aerofaji ve gastrik distansiyon yaşarlar, bu da diyaframın yükselmesine ve hayati kapasitenin ciddi şekilde tehlikeye girmesine neden olur. Bebeklerde ve küçük çocuklarda bu, yorgun olduklarında aniden apne gelişmesine yatkınlık yaratabilir.

Küçük bir çocukta göğüs kafesinin karın veya baş ile orantılı olarak daha küçük olması nedeniyle, önemli torasik travmaya neredeyse her zaman diğer organ sistemlerinde yaralanma eşlik eder. Bu nedenle, torasik yaralanma en uygun şekilde multisistemik yaralanma olarak tanımlanır. Multisistemik yaralanma artan mortalite ile ilişkilidir (Gutierrez IM, Ben-Ishay O, Mooney DP, 2013).

Yetişkinlerle karşılaştırıldığında, çocukların kaburgalarında daha fazla kıkırdak bulunur ve bu da elastik ve oldukça uyumlu bir göğüs kafesine yol açar. Bu uyumluluk, darbe kuvvetini dağıtır ve yetişkinlerde benzer travmalardan kaynaklananlardan daha az kaburga kırığı oluşmasına yol açar. Çocuklarda ağrıdan dolayı ayrılma yaygın olsa da, çocukların ağlama eğilimi nedeniyle atelektazi daha az yaygındır. Akut kaburga kırıklarının tanısı radyografi ile yapılır . Bir çocukta birden fazla kaburga kırığı her zaman çocuk istismarı şüphesini uyandırmalıdır. Oral analjezikler genellikle ağrı kontrolü için yeterlidir. Nadiren, interkostal sinir bloğu gerekebilir. Flail segmentleri, iki veya daha fazla yerde kırılmış iki veya daha fazla kaburga olarak tanımlanır. Flail segmenti, ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğu, atelektazi ve ilerleyici şant ile sonuçlanır. Genel olarak, göğüs duvarı stabil olmayan hastalar pozitif basınç ve ağrı kontrolü ile tedavi edilmelidir. Göğüs içinden kanama çocuklarda nadirdir, bunun başlıca nedeni kaburga kırıklarının düşük oranda görülmesidir. Göğüs kanaması meydana geldiğinde sinsi ve yaşamı tehdit edici

olabilir. Kanama genellikle interkostal damar veya damarlardan, parankimde veya göğüs duvarından olur. Kaynak ne olursa olsun, atelektazi, ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğu, fibrotoraks ve kısıtlayıcı akciğerden kaçınmak için hemotoraks boşaltılmalıdır. Tedavi tüp dekompresyonunu içerir. 20 mL/kg'dan fazla başlangıç kanaması veya 3 ardışık saat boyunca 2-3 mL/kg/saat'ten fazla devam eden kan kaybı açık torakotomi için bir gösterge olabilir. Dahası, göğsü yeterli şekilde boşaltamama ve akciğeri yeniden genişletememe torakotomi için ek bir kriterdir. Lobektomi, kanamanın zımbalanmasından veya basit kama rezeksiyonundan çok daha az yaygındır. Travma için minimal invaziv torakoskopi daha yaygın hale gelmiştir. Video yardımlı torasik cerrahi (VATS), hemotorakslı akut veya subakut hemodinamik olarak stabil bir hastada tanı aracı olarak kullanılabilir. Göğüs yaralanmasından kaynaklanan büyük bir ilk drenaj veya devam eden kan kaybı olan belirli hastalarda, VATS, kanamayan bir yaralanmayı görselleştirerek, hematomu boşaltarak, akciğeri tamamen genişleterek tamponad oluşmasına izin vererek veya kanayan damarları yakarak veya bağlayarak torakotomiden kaçınmaya yardımcı olabilir. Ayrıca, göğüs yaralanmasından sonra ampiyem olan hastalarda, torakoskopi plevral boşluğu tamamen boşaltmada ve akciğerden herhangi bir organize edici kabuğu çıkarmada etkili olabilir (Tsao K, St Peter SD, Sharp SW, ve ark, 2008).

3.1. Pnömotoraks:

Pnömotoraks, bir kaburga tarafından akciğerin delinmesi, göğüs duvarına nüfuz eden bir yaralanma, pulmoner parenkimin bozulması veya trakeobronşiyal ağacın yaralanması sonucu ortaya çıkabilir. Mediastinumun fiksasyonu olmadığı için ne basit pnömotoraks ne de gergin pnömotoraks çocuklarda iyi tolere edilmez. Ancak çocukluk çağı torasik travma vakalarının %15'inden azı torakotomi gerektirir. Tedavi edilmeyen basit bir pnömotoraks sonunda gerginlik fenomenine yol açar. Tansiyon pnömotorakslı plevral boşluktaki basınç yeterince yüksek olursa hem solunum hem de hemodinamikler bozulur. Artan intraplevral basınç mediasteni kaydırır. Bu da venöz dönüşü tehlikeye atar ve kardiyak çıktıda zorunlu bir azalmaya neden olur. Pnömotoraks klinik bir tanıdır ve tedavi için radyografik doğrulama gerektirmez. Midklaviküler hat seviyesinde ikinci interkostal boşluktan iğne dekompresyonu yapılması ve ardından tüp dekompresyonu yapılması veya basitçe tüp dekompresyonuna geçilmesi tercih edilen tedavi yöntemidir. Tüp pozisyonunu ve akciğerin yeniden şişirilmesini doğrulamak için göğüs radyografisi yapılmalıdır. Açık bir pnömotoraks, trakeobronşiyal hava için daha az dirençli bir yol yaratıldığı için patofizyolojiye neden olur. Bu hava akışını önlemek için yara kapatılmalı ve tüp dekompresyonu yapılmalıdır.

3.2. Pulmoner kontüzyon

Pulmoner kontüzyon çocuklarda en sık görülen torasik yaralanmadır ve çocuklarla yetişkinler arasında belirleyici bir tezat oluşturur. Yetişkinlerde künt

travma sonrası kaburga kırıklarının aksine, künt göğüs travmasının kinetik enerjisi çocuklarda uyumlu göğüs duvarına iletilir.

Bu nedenle, hem pulmoner kontüzyon hem de hemoraji pnömotorakstan çok daha yaygındır. (Allen GS, Cox CS Jr, Moore FA, ve ark, 1997) Çocuklarda araba veya kamyon devrilme yaralanmasından kaynaklanan pulmoner kontüzyon yaygın bir olgudur. Tipik göğüs radyografi bulguları (aşağıdaki resme bakın) intraparenkimal hemorajiye karşılık gelen çoklu opaklaşmaları içerir. Radyografik bulgulara ek olarak şant ve ventilasyon perfüzyon uyumsuzluğundan kaynaklanan hipoksi, pulmoner kontüzyonun karakteristiğidir. Başarılı tedavi agresif pulmoner tuvalet ve ağrı yönetimini içerir. Kontüzyonun birkaç gün içinde çözülmesi nadir değildir. Holscher ve arkadaşları, göğüs bilgisayarlı tomografi görüntüleme ve göğüs radyografilerinden elde edilen klinik bulguları karşılaştırdıktan sonra, BT'nin travmanın yönetimine katkıda bulunmadığı ve radyasyondan kaynaklanan riski artırdığı sonucuna vardılar (Holscher CM, Faulk LW, Moore EE, ve ark ,2013).

Pulmoner kontüzyonun sonuçları arasında pnömoni ve posttravmatik psödokistler bulunur. Bunlar genellikle antibiyotikler ve zamanla çözülür.

3.3. Penetran akciğer yaralanması

Penetran travmaya bağlı pulmoner yaralanma, bıçak yarasından kaynaklanan küçük plevral veya parankimal yırtıklardan, silahla vurulma sonucu oluşan büyük pulmoner yaralanmaya kadar değişebilir. Hava yolu, solunum ve dolaşım yönetiminin (ABC'ler) temelleri en önemli unsur olmaya devam etmektedir. Hasta penetran bir yaralanma geçirmişse ve mediastinal yapılarda yaralanma şüphesi varsa, trakeobronşiyal ağaç, özofagus ve büyük damarların radyografik değerlendirmesi yapılmalıdır. Normal göğüs radyografisi bulguları olan asemptomatik hastalar güvenli bir şekilde gözlemlenebilir ve uygun bir zaman aralığında sonra (minimum 6 saat) taburcu edilebilir. Çoğu akciğer yırtığı cerrahi müdahale gerektirmez ve tüp torakostomi ile tedavi edilebilir. Plevral boşluğun drenajı ve plevral yüzeylerin yeniden birleştirilmesi genellikle düşük basınçlı venöz kanamayı tamponlar ve küçük hava kaçaklarını kapatır. Pnömotoraksa neden olma ve plevral boşluğu kirletme potansiyeli nedeniyle torasik yaraların cerrahi olarak araştırılması önerilmez. Ameliyat için mutlak endikasyonlar arasında aşırı kan kaybı ve göğüs boşluğundan kontrol edilemeyen hava kaçağı yer alır. Torakotomi gerekliyse, parankimal koruyucu teknikler ve anatomik olmayan rezeksiyonlar tercih edilir. Akciğer hilusuna erişmek için posterolateral torakotomi kullanılır. Akciğer izolasyonu çift lümenli bir tüp veya bronşiyal bloker ile elde edilir. Penetran torasik travma için yapılan tüm torakotomilerde olduğu gibi, şüphelenilmeyen bir merkezi yaralanma mevcutsa, hızlı vasküler kontrol sağlamak için hilum ve pulmoner damarlar erken kontrol edilir. Yaralanma alanının etrafında cömert bir kenar boşluğu ile zımbalama yapılmalıdır. Derin penetran yaralanmalardan kaynaklanan sürekli kanama, ve kapsamlı doku kaybı belirginse, yaralı lobun anatomik rezeksiyonu

torakoskopik ya da açık cerrahi ile gerekebilir. Hava embolisi, penetran akciğer hasarının potansiyel bir komplikasyonudur. Nöbetler ve ani kalp durması, bu neredeyse ölümcül olayın tek ipuçları olabilir. Tedavi, torakotomi, hilumun klemplenmesi ve sol ventrikül ve aorttan havanın aspirasyonunu içerir. Mediastinuma penetran yaralanma pnömotoraks olmadan da meydana gelebilir. Bu nedenle, meme uçları arasındaki bir bıçak yarası plevral boşluğa zarar vermeden kalbe veya büyük damarlara zarar verebilir. Dahası, çocuklarda karın meme ucu çizgisinden başladığı için, bu seviyede bir bıçak yarası meydana geldiğinde diyaframın altındaki yaralanma dışlanmalıdır. Travmatik asfiksi çocuklarda esnek torasik duvarları ve inferior ve superior vena kava venöz sistemindeki valflerin olmaması nedeniyle oluşur. Bir çocuk motorlu araç kazası veya ezilme yaralanmasına karıştığında göğüs duvarının doğrudan sıkışması devam edebilir. Yaralanma anında, glottis kapalıysa ve torakoabdominal kaslar gerginse, artan intratorasik basınç merkezi venöz sistem aracılığıyla beyin, karaciğer, dalak ve böbrekler gibi organlara iletilir. Ani basınç artışı göğüs, omuzlar ve başta subkonjonktival kanama ve peteşilere neden olur. Ek olarak, üst vücuttaki kılcal damarlar atonik hale gelir ve genişler. Durgun kılcal kanın desatürasyonu karakteristik bir bronz renk bozulmasına neden olur. Merkezi sinir sistemi ve pulmoner disfonksiyon travmatik asfiksi ile ilişkilendirilebilir, ancak bu nadirdir. Bu çocuklar, venöz hipertansiyon ve dil ve orofarenks altında oluşan peteşilere bağlı hava yolu tıkanıklığı potansiyeli nedeniyle 24 saat boyunca yoğun bakım ünitesinde izlenmelidir. Cilt belirtilerine rağmen, peteşilerin çoğu birkaç hafta içinde kaybolur (Huh J, Wall MJ Jr, Estrera AL, Soltero ER, Mattox KL, 2003).

4. Çocuklarda Karın Travması

Travma, 1-14 yaş arasındaki çocuklarda önde gelen ölüm nedenidir. Pediatrik travma hastalarının tahmini olarak %10-15'i karın yaralanmaları yaşar; büyük çoğunluğu künt travmadan kaynaklanır ve en yaygın mekanizmalar düşmeler ve motorlu taşıt kazalarıdır.

Çocuklar, daha küçük boyutları ve yumuşak doku ve alttaki iç organların daha az korunmasına yol açan kemikler nedeniyle karın içi yaralanmalara karşı daha yüksek risk altındadır.

Solid organ yaralanması (SOİ), içi boş organlar hariç karın içi organ yaralanmalarını ifade eder ve yılda yaklaşık 8800 çocukta meydana geldiği tahmin edilmektedir. Çocuklarda en sık yaralanan solid organ, %44' ünü temsil eden karaciğerdir, bunu dalak (%32), böbrek (%18) ve pankreas (%6) takip eder (Notrica DM, 2020, Notrica D, 2022). İzole SOI ile ilişkili mortalite oranı genel olarak düşük olsa da, gastrointestinal yaralanmalar veya büyük kan damarlarının tutulumu gibi diğer faktörler ölüm riskini önemli ölçüde artırabilir. SOI, karın içi hassasiyeti, şişkinlik, koruma, karın duvarı ekimozu veya sıyrıkları, taşikardi ve hipotansiyon gibi intraabdominal yaralanmayı (İAİ) gösterebilen muayene bulguları ile fiziksel

muayene ve klinik uzmanlığa göre teşhis edilir, ancak fiziksel muayene bulgularının İAİ' yi tahmin etmedeki duyarlılığı ve özgüllüğü genel olarak zayıftır (Lynch, T, Kilgar, J, Al Shibli A, 2018).

Travma, çocukluk çağında morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenidir. Karın, çocuklarda baş ve ekstremitelerden sonra en sık yaralanan üçüncü anatomik bölgedir. Karın travması önemli morbidite ile ilişkilendirilebilir ve %8,5 kadar yüksek bir mortaliteye sahip olabilir. Karın, travmatize olmuş çocuklarda başlangıçta tanınmayan ölümcül yaralanmanın en yaygın yeridir (Chaudhari PP, Rodean J, Spurrier RG, ve ark, 2022).

Künt karın travma çocuklarda en sık görülen yaralanma mekanizmasıdır ve intraabdominal
yaralanma (İAİ), pediatrik travma hastalarının %6-8'inde görülür ve yaygın nedenleri arasında otomobil gibi motorlu taşıtlar ile yaya veya bisikletçi, diğer motorlu taşıt kazaları, bisiklet kazaları ve düşmeler bulunur (Chaudhari PP, Rodean J, Spurrier RG, ve ark,2022). Künt karın travması, en yaygın olanı solid organ yaralanması olmak üzere çok çeşitli yaralanmalara neden olabilir. İyi ki, travmatik İAİ ile doğrudan mortalite oranı düşüktür (%1-2). Düşük ölüm oranına rağmen, künt karın travması geçiren çocukların yoğun bakım ünitesine (YBÜ) yatırılması gerekebilir. Çocuklarda karın yaralanmalarının yönetimi önemli ölçüde gelişmiştir ve giderek daha fazla cerrahi olmayan önlemlere odaklanmaktadır. Künt karın travması olan çocuklarda cerrahi olmayan tedavinin, travma bakım sağlayıcıları büyüyen çocuğun anatomisi ve fizyolojisi hakkında kapsamlı bilgiye sahipse, uygun şekilde seçilmiş vakaların %95'inden fazlasında başarılı olduğu gösterilmiştir (Holmes JF et al, 2013).

İAİ'nin yönetimi yaralanan organ(lar)a ve yaralanmanın ciddiyetine göre değişmektedir. Katı organ yaralanması olan hemodinamik olarak stabil hastaların çoğunun cerrahi olmayan tedavisi standart tedavi olarak kabul edilmektedir (Gates RL, Price M, Cameron DB, ve ark ,2019, Notrica DM, Eubanks JW, Tuggle DW, ve ark 2015).

Amerikan Pediatrik Cerrahi Derneği (APSA), 2000 yılında izole karaciğer ve dalak yaralanmaları olan çocuklarda kaynak kullanımını bilgilendirmek için yoğun bakım ünitesine (YBÜ) yatış ve hastanede kalış süresi önerilerini içeren bir kılavuz yayınlamıştır (Stylianos S, 2000).

Acil servislerde künt karın travması nedeniyle değerlendirilen çocukların yaklaşık %6-12'sinde travmayla ilişkili çocukluk çağı morbiditesinin önde gelen nedenlerinden biri olan karın içi yaralanma görülmektedir. Künt karın travması geçiren çocukların değerlendirilmesi, yaşa bağlı fizyolojik ve gelişimsel hususlar, zihinsel durumdaki değişiklikler ve yetişkin bakıcıların çocuklara bakma konusunda daha düşük konfor seviyesi gibi birden fazla faktör nedeniyle zordur. Son 20 yılda,

bilgisayarlı tomografi (BT), intraabdominal olanlar da dahil olmak üzere birçok travmatik yaralanmanın teşhisinde referans standart haline gelmiştir. Yetişkinlerde ve çocuklarda karın içi yaralanmanın (İAİ) tanısı için mevcut standart, bilgisayarlı tomografi (BT) ile kesitsel görüntülemedir. BT'nin maliyetleri ve ilişkili uzun vadeli radyasyon riskleri, tarama laboratuvarı ve görüntüleme testleri ile diğer klinik değişkenler göz önüne alındığında, ilk travma değerlendirmelerinin bir parçası olarak BT'den fayda görebilecek hastaları belirlemek için kullanılabilir .BT endikasyonu pediatrik travma topluluğu içinde tartışılan bir konudur. Birkaç çalışma, pediatrik künt karın travmasında rutin laboratuvar panellerinin kullanımının anlamlı klinik fayda sağlamadığı sonucuna varmıştır. Acil serviste intraabdominal yaralanması olan ve akut müdahaleye hiç maruz kalmamış 558 hastanın 542'sinin (%97; %95 GA %95-%98) ve herhangi bir intraabdominal yaralanması olmayan 11.283 hastanın 4.647'sinin (%41; %95 GA %40-%42) abdominal BT görüntüleri çekildi. Bu nedenle, akut müdahaleye maruz kalan intraabdominal yaralanma için istenen gerçek abdominal BT test özellikleri 192'de 191 duyarlılık (%99; %95 GA %97-%100) ve 11.841'de 6.652 özgüllük (%56; %95 GA %55-%57) idi (25). Bu çalışmalar ve hematokrit, hepatik, pankreas enzimleri, idrar analizi ve göğüs radyografileri dahil olmak üzere bireysel laboratuvar ve görüntüleme testleri, İAİ' yi tahmin etmedeki faydaları konusunda çelişkili sonuçlar göstermiştir. Geçmiş ve klinik değerlendirme ile beraber kullanılan laboratuvar ve görüntüleme bulguları, İAİ' yi tahmin etmek veya İAİ riski çok düşük olan çocukları belirlemek için tahmini modeller oluşturmak amacıyla kullanılmıştır (Myers SR, Branas CC, French B, ve ark, 2016)).

Son olarak, şu anda mevcut olan çok sayıda kılavuza rağmen kurumlar arası pediatrik travma hastalarının yönetiminde tutarsızlıklar devam etmektedir. Vogel ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışma, 14 pediatrik travma merkezinde künt karın travmasının ilk yönetiminde, özellikle laboratuvar testleri ve görüntüleme kullanımıyla ilgili olarak büyük farklılıklar bulmuştur (Vogel AM, Zhang J, Mauldin, PD ve ark, 2019). Bu bulgular, daha spesifik protokollerden faydalanabilecek karın travması olan çocukların tedavisinde kalite iyileştirme için potansiyel bir hedef ortaya koymaktadır.

Teknoloji gelişmeye devam ettikçe ve yapay zeka araştırma sorularına nasıl yaklaşılacağı konusunda daha büyük bir rol oynadıkça, bu durum kritik derecede hasta çocukları tanımlamanın yeni yollarını sunabilir. Örneğin, Shahi ve arkadaşları derin öğrenme tabanlı modeller kullanarak, künt SOİ 'li çocuklarda masif transfüzyon ihtiyacını, NOM (cerrahi olmadan tedavi) başarısızlığını ve ölüm oranını, yüksek duyarlılık ve doğrulukla kabulden sonraki ilk dört saat içinde elde edilen veriler kullanılarak tahmin ettiler (Shahi N, Shahi AK, Phillips, R, Shirek, G, Bensard D, Moulton SL, 2021). Dahası, Yanchar ve arkadaşları tarafından yapılan inceleme, mevcut önerilerin yalnızca üçte birinin en azından orta kalitede kanıtlara

dayandığını buldu. Bu yüksek kalitede kanıt eksikliği, pediatrik travma hastalarının yönetimiyle ilgili kesin kılavuzların oluşturulması ve yayılmasında önemli zorluklar ortaya koymaktadır. Özellikle prospektif çalışmalardan ve uygulanabilir olduğunda randomize kontrollü çalışmalardan elde edilen yüksek kaliteli verilere, SOİ 'li çocukların bakımını optimize etmek için hâlâ ihtiyaç duyulmaktadır (Yanchar N, Tardif PA, Freir, ve ark, 2023).

5.Sonuç

Travma, dünyada ve ülkemizde halen 1 ila 17 yaş arasındaki çocuklarda ve gençlerde morbidite ve mortalitenin önde gelen nedeni olmaya devam etmektedir. Sistematik bir yaklaşımla zamanında bakım sağlamak, yaşamı tehdit eden yaralanmalara acil müdahale ve devam eden değerlendirme için esastır. Çocukluk çağında travma sonrasında ilk olarak yaşamı tehdit eden yaralanmaları ikincil olarak diğer önemli yaralanmaları tespit edip ve yönetmeye odaklanmak gerekir.

Kaynaklar:

1.T Vos. Global and national burden of diseases and injuries among children and adolescents between 1990 and 2013: findings from the Global Burden of Disease 2013 Study. JAMA Pediatr 2016; 170(3): 267-87.

2. Avarello JT, Cantor RM. Pediatric major trauma: An approach to evaluation and management. Emerg Med Clin North Am 2007; 25: 803-36.

3. Schafer I, Barkmann C, Riedesser P, Schulte-Markwort M. Posttraumatic syndromes in children and adolescents after road traffic accidents- -A prospective cohort study. Psychopathology 2006; 39: 159-64.

4. Osler TM, Vane DW, Tepas JJ, Rogers FB, Shackford SR, Badger GJ. Do pediatric trauma centers have better survival rates than adult trauma centers? An examination of the national pediatric trauma registry. J Trauma 2001; 50: 96-101.

5. Potoka DA, Schall LC, Gardner MJ, Stafford PW, Peitzman AB, Ford HR. Impact of pediatric trauma centers on mortality in a statewide system. J Trauma 2000; 49:237-45.

6. Oyetunji TA, Haider AH, Downing SR, ve ark. Treatment outcomes of injured children at adult level 1 trauma centers: Are there benefits from added specialized care? Am J Surg 2011;201:445-9.

7. Kleinman ME, Chameides L, Schexnayder SM, ve ark. Part 14: pediatric advanced life support: 2010 American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Circulation 2010;122(18 Suppl 3): 876-908.

8. Donoghue AJ, Nadkarni V, Berg RA, ve ark. Out-of-hospital pediatric cardiac arrest: An epidemiologic review and assessment of current knowledge. Ann Emerg Med 2005;46: 512-22.

9. Crewdson K, Lockey D, Davies G. Outcome from paediatric cardiac arrest associated with trauma. Resuscitation 2007;75: 29-34.

10.Murphy JT, Jaiswal K, Sabella J, Vinson L, Megison S, Maxson RT. Prehospital cardiopulmonary resuscitation in the pediatric trauma patient. J Pediatr Surg 2010;45:1413-9.

11.Adewale L. Anatomy and assessment of the pediatric airway. Paediatr Anaesth 2009;19(1): 1-8.

12.Gutierrez IM, Ben-Ishay O, Mooney DP. Pediatric thoracic and abdominal trauma. *Minerva Chir*. 2013 Jun. 68(3):263-74.

14.Tsao K, St Peter SD, Sharp SW, ve ark. Current application of thoracoscopy in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2008 Feb. 18(1):131-5.

15.Allen GS, Cox CS Jr, Moore FA, ve ark. Pulmonary contusion: are children different? J Am Coll Surg. 1997 Sep. 185(3):229-33

16. Holscher CM, Faulk LW, Moore EE, ve ark. Chest computed tomography imaging for blunt pediatric trauma: not worth the radiation risk. J Surg Res. 2013 Sep. 184(1):352-7.

17.Huh J, Wall MJ Jr, Estrera AL, Soltero ER, Mattox KL. Travmatik akciğer hasarının cerrahi tedavisi. *Am J Surg* . 2003 Aralık 186(6):620-4.

18.Notrica DM Abdominal and Renal Trauma. In Holcomb and Ashcraft's Pediatric Surgery, 7th ed.; Elselvier Inc.: Amsterdam, The Netherlands, 2020; pp. 236–253.

19. Notrica D. Evidence-based management of pediatric solid organ injury. Semin. Pediatr. Surg. 2022, 31, 151216.

20. Lynch, T, Kilgar, J, Al Shibli, A. Pediatric Abdominal Trauma. Curr. Pediatr. Rev. 2018, 14, 59–63.

21.Chaudhari PP, Rodean J, Spurrier RG, ve ark. Epidemiology and management of abdominal injuries in children. *Acad Emerg Med*. 2022 Aug. 29 (8):944-953.

22.Holmes JF et al. (2013) Identifying children at very low risk of clinically important blunt abdominal injuries. Ann Emerg Med 62(2):107–116 (e2) [PubMed: 23375510]

23.Gates RL, Price M, Cameron DB, ve ark. Non-operative Management of solid organ injuries in children: an American Pediatric Surgical Association Outcomes and Evidence Based Practice Committee systematic review. *J Pediatr Surg*. 2019;54(8):1519-1526.

24. Notrica DM, Eubanks JW, Tuggle DW, ve ark. Nonoperative management of blunt liver and spleen injury in children: evaluation of the ATOMAC guideline using GRADE. *J Trauma Acute Care Surg*.2015;79(4):683-693.

25.Stylianos S. Evidence-based guidelines for resource utilization in children with isolated spleen or liver injury. *J Pediatr Surg*.2000;35(2):164-169.

26. Streck CJ, Vogel AM, Zhang J ve ark. Identifying children at very low risk for blunt intra-abdominal injury in whom CT of the abdomen can be avoided safely. *J Am Coll Surg*. 2017;224(4):449-458.

27. Myers SR, Branas CC, French B, ve ark. (2016) A national analysis of pediatric trauma care utilization and outcomes in the United States. Pediatr Emerg Care.

28. Vogel AM, Zhang J, Mauldin, PD ve ark. Variability in the evalution of pediatric blunt abdominal trauma. Pediatr. Surg. Int. 2019, 35, 479–485.

29. Shahi N, Shahi AK, Phillips, R, Shirek, G, Bensard D, Moulton SL. Decision-making in pediatric blunt solid organ injury: A deep learning approach to predict massive transfusion, need for operative management, and mortality risk. J. Pediatr. Surg. 2021, 56, 379–384.

30. Yanchar N, Tardif PA, Freir, ve ark. Clinical practice guideline recommendations for pediatric solid organ injury care: A Systematic Review. J. Trauma Acute Care Surg. 2023, 95, 442–450.



Çocuk Travma Hastalarında Sıvı ve Elektrolit Resüsitasyonu

Aslıhan Onuralp[1] & Dilek Atik[2]

[1] Arş. Gör. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Acil Tıp A.B.D.,
Orcid: 0000-0002-8825-2274
[2] Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Acil Tıp A.B.D.,
Orcid: 0000-0002-3270-8711

Giriş

Travma, gelişmiş ülkelerde pediatrik mortalitenin en önde gelen nedenidir (1, 2, 3). Çoğu çocuğun hastaneye gelmesinin en önemli sebebi travma ilişkilidir (4). Erken mortalitenin en önemli sebeplerinden biri travma ilişkili koagülopatidir ve uygun bir resüsitasyon ile bu durumun etkileri hafifletilebilir (5).

Pediatrik travma hastalarında sıvı resüsitasyonu; hemodinamik stabilitenin sağlanması, organ perfüzyonunun korunması, yoğun bakım süresince vazoaktif ajan ihtiyacının azaltılması ve mortalitenin düşürülmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır (6). Agresif sıvı replasmanı potansiyel olarak perfüzyonu sağlayarak fayda sağlasa da hospitalizasyona sebep olabilir ve iyileşmeyi zorlaştırabilir (7) .

1. Klinik Değerlendirme

Acil serviste, ameliyathanede ya da sahada yapılan sıvı resüsitasyonunda temel hedef, beyin ve kalp gibi kritik organlar olmalıdır (8). Hastada hipovolemiyi, serebral ve periferik perfüzyonda bozulmayı erken tanımak ivedilik açısından önemlidir (9,10,11).

Tablo 1: Hemorajik Şok Klinik Bulguları (11,12)

	DÜŞÜK HACİM KAYBI (<%30)	ORTA HACİM KAYBI (%30 - %45)	CİDDİ HACİM KAYBI (>%45)
Kadiyovasküler Sistem	Artmış kalp hızı Zayıf periferik nabızlar Normal sistolik kan basıncı Normal nabız basıncı	Artmış kalp hızı Zayıf santral nabızlar Periferal nabızların yokluğu Düşük ya da normal sistolik kan basıncı Daralmış nabız basıncı	Taşikardiyi takip eden bradikardi Santral nabızların yokluğu ya da zayıf olması Hipotansiyon Daralmış nabız basıncı
Santral Sinir Sistemi	Anksiyöz Huzursuz Konfüze	Letarjik	Komatöz
Deri	Yer yer soğuk ve soluk Uzamış kapiller dolum (>2sn)	Siyanotik	Soluk Soğuk
İdrar Çıkışı	Az ya da çok az	Çok az	Yok

Tablodan da anlayacağımız gibi , taşikardi, hipovoleminin erken belirtisi iken hipotansiyon geç bulgudur. Kapiller dolumunun >2sn olması periferik perfüzyonda

bozulmayı gösterir. Serebral perfüzyonda bozulmaya bağlı olarak, geniş yelpazede mental durum değişikliği izlenebilir. Hipoperfüzyon ve renal hasar sonucunda idrar outputu azalabilir. İdrar çıkış miktarı infantlarda 1-2 mL/ kg / s , Çocuklarda 1-1,5 mL/ kg /s , ergenlerde 0.5 mL/ kg / s dir (11).

2. Sıvı Resüsitasyonu

Pediatirk hastalarda sıvı resüsitasyonunda ilk tercih kristaloid izotoniklerdir (11). %0.9 NaCl veya Ringer Laktat 20 mL/kg bolus olacak şekilde verilir(13). Devamında 1 veya 2 kez daha 10 mL/ kg olacak şekilde izotonik verilir. Sıvıya yanıt yoksa ve aktif kanama bulgusu varsa 10 mL/kg eritrosit süspansiyonu verilebilir. Taze donmuş plazma koagülasyon faktörlerini destekler. 10-15 mL/kg verilebilir . Trombositopeni veya aktif kanama varlığında masif transfüzyon protokolü düşünülmeli ve trombosit süspansiyonu 5-10 Ml/kg iv inf verilmelidir (11). Masif transfüzyon protokolünde eritrosit süspansiyonu, taze donmuş plazma ve trombosit süspansiyonu 1:1:1 oranında verilmelidir (12).

Traneksamik asid bazı ülkelerce travma alanında yaygın olarak kullanılsa da, pediatrik travma hastalarında kullanımına dair yayın bulunmamaktadır. Ancak yan etkisi düşük olduğundan dolayı, şüpheli masif kanama varlığında 15ml/kg bolus şekilde verilebilir(12).

Sıvı resüsitansiyonuna cevabın ve organ perfüzyonunun yeterli olup olmadığını görmek için hasta dikkatlice monitörize edilmelidir. Eğer hemodinami normale dönerse kalp hızı yavaşlar , bilinç düzelir, periferik nabızlar düzelir, cilt normal rengine döner, ekstremiteler ısınır, kan basıncı ve nabız basıncı artar, idrar çıkışı artar (9,14,11).

3. Elektrolit ve Metabolik Denge

Pediatrik popülasyonda fizyolojik rezervlerin sınırlı olması, özellikle elektrolit bozukluklarına karşı daha savunmasız hale getirir . Çocuklarda total vücut suyu erişkinlerden daha fazladır (%70-80), bu suyun büyük bir kısmı ise ekstrasellüler alanda yer alır. Bu durum, özellikle 2 yaş altı çocuklarda sıvı-elektrolit dengesizliklerine yatkınlık yaratır.(15) Ayrıca böbreklerin konsantrasyon ve dilüsyon kapasitesi tam gelişmemiştir; bu da idrarla elektrolit kayıplarının daha değişken olmasına neden olur. (16). Özellikle bebeklerde glikojen depolarının sınırlı olmasına sekonder olarak hipoglisemi gelişebilir. Bu durumda %5 Dextroz + %0.9 NaCl, gerekirse 0.5–1 g/kg glukoz bolus verilmelidir.

Hipopotasemi hücre içi potasyum kaybı, gastrointestinal kayıplar veya asidozun düzelmesi ile gelişebilir(16,17). Travma sonrası stres yanıtı ve insülin salınımı da hipokalemiye katkıda bulunur (17). Hipokalemi koagülopatiye sebep olabileceği için

ölümcül sonuçlar doğurur(18). Hipokalemi varlığında idrar çıkışının olup olmadığı kontrol edilerek idrar çıkışı varlığında potasyum eklenebilir. Ciddi hipokalemide (K^+ <2.5 mmol/L) intravenöz potasyum klorür, EKG monitorizasyonu eşliğinde 0.5 mEq/kg/saat'i geçmeyecek şekilde verilir (16).

Travmatik beyin hasarında sodyum bozuklukları görülür. Hipotalamik hipofizyer düzenlenmenin hasarlanması, intrakranial basınç artışı hiponatremi ve hipernatremiye sebep olur(19). Hipernatremi tedavisinde hipotonik sıvılar yavaş infüze edilir. Sodyum düzeyindeki hızlı düşüş, serebral ödem riskini artırır.

Travma hastalarında en sık karşılaşılan elektrolit bozukluklarından biri hiponatremidir. Özellikle intrakraniyal yaralanmalar, hiponatreminin başlıca nedenlerindendir. Baş ağrısı, letarji, nöbet gibi santral sinir sistemi semptomları otaya çıkabilir (16). Semptomatik olgularda %3 hipertonik salin yavaş IV infüzyon şeklinde verilir. Sodyum düzeyinin 24 saatte 12 mEq/L'den fazla artırılmaması önerilir (16,20).

Travmatik beyin hasarı olan hastalarda, mannitol ve hipertonik salin sıklıkla yüksek kafa içi basıncını yönetmek için ozmotik diüretik olarak kullanılır.(19,21). Son yıllarda hipertonik salinin mannitole oranla yan etkilerinin daha az olduğuna dair yayınlar vardır ve çocuklarda aktif intrakranial kanamalarda mannitol kontraendikedir (21-24).

Erişkin hasta grubunda travmada hipokalsemi koagülopatiye ve hemorajik şoka sebep olacağından dolayı ölümcül olarak görülse de pediatrik yaş grubu için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (25,26). Masif transfüzyon, rabdomiyoliz ve magnezyum eksikliği neden olabilir. Kalsiyum, nöromusküler iletim ve miyokard kontraktilitesinde kritik rol oynar. %10'luk kalsiyum glukonat IV yavaş infüzyon (0.5–1 mL/kg) verilebilir (26).

Hiperkalemi özellikle crush sendromu, rabdomiyoliz ve böbrek yetmezliğinde görülür. Acil yönetiminde kardiyoprotektif etkisinden dolayı, kalsiyum glukonat (10% çözeltiden 0.5-1 mL/kg) IV yavaş infüzyon, insülin + dekstroz (0.1 U/kg insülin + 0.5 g/kg glukoz) ve nebülize salbutamol (2.5–5 mg) verilir. Dirençli hiperkalemide diyaliz uygulanır(27).

Hipomagnezemi, genellikle düşük kalsiyum seviyesine eşlik etmesinden dolayı, tetani, taşikardi veya konvülziyonlarla seyreder (28).

KAYNAKLAR

1. Russell RT, Esparaz JR, Beckwith MA, Abraham PJ, Bembea MM, Borgman MA, Burd RS, Gaines BA, Jafri M, Josephson CD, Leeper C, Leonard JC, Muszynski JA, Nicol KK, Nishijima DK, Stricker PA, Vogel AM, Wong TE, Spinella PC. Pediatric traumatic hemorrhagic shock consensus conference recommendations. J Trauma Acute Care Surg. 2023 Jan 1;94(1S Suppl 1):S2-S10. doi: 10.1097/TA.0000000000003805. Epub 2022 Oct 17. PMID: 36245074; PMCID: PMC9805499.
2. Vital signs: Unintentional injury deaths among persons aged 0–19 years - United States, 2000–2009. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2012;61:270–6. - PubMed
3. American Academy of Pediatrics. Policy statement--child fatality review. Pediatrics. 2010;126(3):592–6. - PubMed
4. Forkey H, Conn AM. Childhood Trauma Management in Primary Care. Adv Pediatr. 2018 Aug;65(1):143-158. doi: 10.1016/j.yapd.2018.04.004. Epub 2018 May 17. PMID: 30053921.
5. Georgette N, Lipton G, Li J. Balanced resuscitation: application to the paediatric trauma population. Curr Opin Pediatr. 2023 Jun 1;35(3):303-308. doi: 10.1097/MOP.0000000000001233. Epub 2023 Feb 10. PMID: 36762640.
6. Feld LG, Neuspiel DR, Foster BA, Leu MG, Garber MD, Austin K, Basu RK, Conway EE Jr, Fehr JJ, Hawkins C, Kaplan RL, Rowe EV, Waseem M, Moritz ML; SUBCOMMITTEE ON FLUID AND ELECTROLYTE THERAPY. Clinical Practice Guideline: Maintenance Intravenous Fluids in Children. Pediatrics. 2018 Dec;142(6):e20183083. doi: 10.1542/peds.2018-3083. PMID: 30478247.
7. Elkbuli A, Zajd S, Ehrhardt JD Jr, McKenney M, Boneva D. Aggressive Crystalloid Resuscitation Outcomes in Low-Severity Pediatric Trauma. J Surg Res. 2020 Mar;247:350-355. doi: 10.1016/j.jss.2019.10.009. Epub 2019 Oct 30. PMID: 31676145.
8. Schweer L. Pediatric trauma resuscitation: initial fluid management. J Infus Nurs. 2008 Mar-Apr;31(2):104-11. doi: 10.1097/01.NAN.0000313657.50163.b2. PMID: 18344770.
9. *Journal of Pediatric Critical Care* 4 (1):p 30-36, Jan–Mar 2017. *DOI:* 10.21304/2017.0401.00159 a
10. Kight BP, Waseem M. Pediatric Fluid Management. [Updated 2023 Feb 28]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan- . Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560540/ b
11. ATLS 10th edition, pg. 186-213

12. Thyagarajan, Sujatha*,; Edmonds, Naomi J**. Hemorrhagic Shock in Pediatric Trauma. Journal of Pediatric Critical Care 4(1):p 30-36, Jan–Mar 2017. | DOI: 10.21304/2017.0401.00159

13. Journal of Paediatrics and Child Health 52 (2016) 141–146 ,Elliot Long and Trevor Duke C

14. Azılı M.N. Çocuk Cerrahisi, çiğdem ulukaya durakbaşa,ş.kerem özel, Editör, Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, ss.47-58, 2022

15. Zieg J, Ghose S, Raina R. Electrolyte disorders related emergencies in children. BMC Nephrol. 2024 Aug 30;25(1):282. doi: 10.1186/s12882-024-03725-5. PMID: 39215244; PMCID: PMC11363364.

16. Meyers RS. Pediatric fluid and electrolyte therapy. J Pediatr Pharmacol Ther. 2009 Oct;14(4):204-11. doi: 10.5863/1551-6776-14.4.204. PMID: 23055905; PMCID: PMC3460795.

17. Beal, Alan L.*; Scheltema, Karen E.*; Beilman, Greg J.†; Deuser, William E.*. Hypokalemia Following Trauma. Shock 18(2):p 107-110, August 2002.

18. Sakellaris G, Blevrakis E, Petrakis I, Dimopoulou A, Dede O, Partalis N, Alegakis A, Seremeti C, Spanaki AM, Briassoulis G. Acute coagulopathy in children with multiple trauma: a retrospective study. J Emerg Med. 2014 Nov;47(5):539-45. doi: 10.1016/j.jemermed.2014.06.018. Epub 2014 Sep 5. PMID: 25201343.

19. James V, Nimkoff L. Multiphase management of sodium imbalance following traumatic brain injury: a case-based review. BMC Pediatr. 2025 Jul 29;25(1):578. doi: 10.1186/s12887-025-05862-8. PMID: 40730974; PMCID: PMC12309124.

20. Adrogué HJ, Madias NE. Hyponatremia. N Engl J Med 2000;342:1581-1589.

21. Yeşilbaş O. Ağır Travmatik Beyin Hasarının Güncel Medikal Tedavisi. J Pediatr Emerg Intensive Care Med. 2018 Aug 3;5(2):93-95. doi: 10.4274/cayd.95867.

22. Li M, Chen T, Chen SD, Cai J, Hu YH. Comparison of equimolar doses of mannitol and hypertonic saline for the treatment of elevated intracranial pressure after traumatic brain injury: a systematic review and meta-analysis. Medicine (Baltimore). 2015;94:e736.

23. Kukreti V, Mohseni-Bod H, Drake J. Management of raised intracranial pressure in children with traumatic brain injury. J Pediatr Neurosci. 2014;9:207-15.

24. Engorn B, Flerlage J. The Harrıet Lane Handbook. In: Lee CKK, Engorn B, Flerlage J, eds. Drug Dosages. 20th ed. Philadelphia, PA; 2015;845.

25. Abou Khalil E, Feeney E, Morgan KM, Spinella PC, Gaines BA, Leeper CM. Impact of hypocalcemia on mortality in pediatric trauma patients who require transfusion. J Trauma Acute Care Surg. 2024 Aug 1;97(2):242-247. doi: 10.1097/TA.0000000000004330. Epub 2024 Apr 8. PMID: 38587878.

26. Cornelius BG, Clark D, Williams B, Rogers A, Popa A, Kilgore P, Cvek U, Trutschl M, Boykin K, Cornelius A. A retrospective analysis of calcium levels in pediatric trauma patients. Int J Burns Trauma. 2021 Jun 15;11(3):267-274. PMID: 34336394; PMCID: PMC8310872.

27. Döven SS, Tezol Ö, Yeşil E, Durak F, Mısırlıoğlu M, Alakaya M, Karahan F, Kıllı İ, Akça M, Erdoğan S, Can M, Delibaş A. The 2023 Türkiye-Syria earthquakes: analysis of pediatric victims with crush syndrome and acute kidney Injury. Pediatr Nephrol. 2024 Jul;39(7):2209-2215. doi: 10.1007/s00467-024-06307-7. Epub 2024 Feb 15. PMID: 38358551; PMCID: PMC11147823.

28. Klein GL, Nicolai M, Langman CB, Cuneo BF, Sailer DE, Herndon DN. Dysregulation of calcium homeostasis after severe burn injury in children: possible role of magnesium depletion. J Pediatr. 1997 Aug;131(2):246-51. doi: 10.1016/s0022-3476(97)70161-6. PMID: 9290611.



Geriatrik Travmalar

Burcu Sena Aydın[1] & Dilek Atik[2]

[1] Arş. Gör. Dr., Karaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği,
Orcid: 0009-0006-0371-9784
[2] Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Acil Tıp A.B.D.,
Orcid: 0000-0002-3270-8711

GİRİŞ

Geriatrik travma, acil tıpta hızla gelişen bir ilgi alanı haline gelmiştir. Nüfusun yaşlanmasıyla birlikte, acil servis hekimleri, özellikle travmalar başta olmak üzere, yaşlı hastaların sık görülen başvuru şikayetleriyle daha sık karşılaşmayı beklemelidir (1). Geriatrik travma hastalarında yaş, hem erken (<24 saat) hem de geç (>24 saat) mortaliteyle ilişkilendirilse de,literatürde travmaya bağlı hastane içi mortalite riskinin belirgin şekilde arttığı net bir yaş eşiği açıkça tanımlanmamıştır (2). Travma geçiren geriatrik popülasyonda görülen klinik sonuçlar erken yaştaki popülasyona göre daha kötü sonuçlarla seyretmektedir (3).

Travmaya bağlı olgusal ölüm oranı, 65 yaş sonrasında belirgin şekilde artmaktadır. 35–44 yaş aralığındaki travma hastalarında beklenen ölüm oranı %3,35 iken, bu oran 75–84 yaş grubunda %6,66'ya yükselmektedir. Travmatik bir yaralanma doğrudan ölüme ya da ciddi hasara yol açmasa bile, bu tür travmaları geçiren yaşlı bireylerde, takip eden 12 ay içinde mortalite riski artmaktadır (4). İleri yaş grubundaki hastalarda travmanın en sık düşme kaynaklı olduğu görülmüştür (5).

YAŞLANMANIN FİZYOLOJİK ETKİLERİ

Geriatrik travma hastaları, fizyolojik açıdan önemli zorluklar oluşturur. Özellikle önceden mevcut hastalıkları bulunan yaşlı bireylerde morbidite oranı daha yüksektir ve bu hastaların, travmatik bir yaralanmayı takiben beş yıl içinde yaşamlarını yitirme olasılığı daha fazladır (6). Genel olarak, yaşlı hastaların kırılgan olarak değerlendirilme olasılığı genç bireylere göre daha yüksektir.Kırılganlık; yaşa bağlı olarak birden fazla organ sisteminde görülen fizyolojik işlev kaybı şeklinde tanımlanır ve bu durum, bireylerin özellikle düşme gibi travmatik olaylara daha yatkın hale gelmesine ve travma sonrası kötü klinik sonuçlar yaşama riskinin artmasına neden olur (7,8).

Beyin hacmindeki azalmanın, köprü venlerinde gerilmeye neden olması travma sırasında oluşan kayma kuvvetlerine karşı bu damarları daha hassas hale getirir; bu da yırtılma ve kanamaya zemin hazırlar. Ayrıca, yaşla birlikte serebrovasküler otoregülasyon bozulur ve serbest radikallerin temizlenme kapasitesi azalır. Bu durum, yalnızca yaşlı hastalarda beyin hasarının daha ağır seyretmesine değil, aynı zamanda iyileşme sürecinin gecikmesine de katkıda bulunur (9,10). Yaşlı hastalar, küçük kafa travmalarında bile ciddi intrakraniyal hasar açısından daha yüksek risk altındadır. Özellikle oral antikoagülan kullanan bireylerde, intrakraniyal kanama (ICH) daha sık görülür ve bununla birlikte daha ağır seyredebilir (11).

65 yaş üstü, hafif kafa travması geçiren hastalarda ileri görüntüleme ihtiyacını belirlerken klinik değerlendirme önemlidir; ancak bu hasta grubunda bilgisayarlı

tomografi (BT) çekme eşiği daha düşük olmalıdır (12,13). Konjestif kalp yetmezliği (KKY) öyküsü olan ve warfarin veya beta-bloker kullanan hastalar, travma sonrası daha kötü klinik sonuçlar açısından yüksek risk altındadır (14).

Altta yatan karaciğer ve böbrek hastalıkları, yaşlı travma hastalarında mortaliteyi artırır. Karaciğerin yaralanmaya karşı dayanıklılığı yaşla birlikte azalırken, siroz ise iskemi-reperfüzyon hasarına yatkınlığı, kanama riskini, travma sonrası komplikasyonları ve mortaliteyi yükseltir (15,16,17).Yaşlılarda kas-iskelet sistemi yaralanma riski arttığından, acil hekimlerinin basit radyografiler için düşük eşik değeriyle hareket etmeleri gerekir (18).

YAYGIN TRAVMA TÜRLERİ VE KLİNİK ÖZELLİKLER

Kafa Yaralanmaları

Kafa yaralanması geçiren geriatrik hastalarda klinik sonuçlar, genç hastalara kıyasla göz ardı edilemeyecek farkla daha olumsuzdur (19). Yaş ilerledikçe, kafa travması sonrası subdural hematom görülme sıklığı anlamlı şekilde artmaktadır. Bu durum, yaşlı hastalarda damar yapısı ve beyaz madde dokusundaki doğal değişikliklere bağlıdır ve ayrıca bu popülasyonda antiplatelet ve antikoagülan ilaç kullanımının yaygınlığının artmasıyla bu durum şiddetlenir.(20) Mevcut veriler, nörolojik muayenesi normal olan hastalar, terapötik ya da subterapötik uluslararası normalizasyon oranına (INR) sahip warfarin kullananlar ile yeni nesil oral antikoagülan kullanan hastalar için başvuru anında yapılan bilgisayarlı tomografi (BT) çekiminin yeterli olduğunu göstermektedir (21).

Araştırmalar, sık düşme öyküsü olan hastalarda intrakraniyal kanama oranlarının arttığını göstermektedir; ancak warfarin kullanan hastalar ile yalnızca aspirin kullananlar arasında fark bulunmamaktadır. Ayrıca, bu çalışmada warfarin grubundaki hastaların ilacın; inme, intrakraniyal kanama, miyokart enfarktüsü (MI) ve ölüm riskine karşı koruyucu etkisi olduğu görülmüştür (22).

Warfarin tedavisi alan hastalarda, altta yatan patolojinin göz önünde bulundurulması ve mümkün olduğunda daha önce geçerliliği kanıtlanmış klinik karar kurallarıyla risk-fayda değerlendirmesi yapılması önemlidir.Geriatrik popülasyonda antikoagülasyon için yaygın bir neden olan atriyal fibrilasyon hastalarının inme riskini değerlendiren CHA_2DS_2-VASc skoru, bu amaçla kullanılmaktadır (23). Bu skorla belirlenen inme riski, antikoagülasyon sırasında oluşabilecek ciddi kanama riskine karşı HAS-BLED skoru ile dengelenebilir (24).

Spinal Yaralanmalar

Genç hastalarda servikal omurga yaralanmaları en çok C4-7 seviyelerinde (servikal omurganın en hareketli bölgesi) görülürken, geriatrik hastalarda omurgada

sertlik artışı nedeniyle odontoid ve C2 seviyelerinde yaralanma riski daha yüksektir. Birçok radyolog, baş BT'si gerektiren mekanizması veya bulguları olan her geriatri travma hastasında servikal omurga görüntülemesinin de yapılmasını önermektedir (25).

Ulusal Acil Servis Radyografi Kullanım Çalışması (National Emergency X-Radiography Utilization Study) kriterlerine göre, tüm aşağıdaki şartlar sağlanmadıkça servikal omurga görüntülemesi önerilir (26).

- Posterior orta hat servikal omurga hassasiyeti olmaması
- Zehirlenme belirtisi olmaması
- Normal bilinç seviyesi
- Fokal nörolojik defisit olmaması
- Ağrılı dikkat dağıtıcı yaralanma olmaması

Toraks Yaralanmaları

Geriatrik hastalar, künt travma sonucunda sıkça kosta fraktürleri yaşarlar. Kosta kırıklarından sonra mortaliteyi en güçlü şekilde belirleyen faktörlerden biri yaştır (27). Ayrıca, yaşlı hastalarda kırık kosta sayısının artmasıyla pnömoni, hipoventilasyon, pnömotoraks ve solunum yetmezliği riski yükselmektedir (28).

Abdominal Yaralanmalar

Geriatrik hastalar karın travması geçirdiklerinde cerrahi müdahale alma olasılıkları daha düşüktür; ancak cerrahi yapılan hastalarda sonuçlar genç hastalara göre daha kötüdür. İntraabdominal yaralanmaların erken tanısı, medikal tedavinin maksimum düzeyde uygulanmasını sağlar ve birçok klinisyen, geriatri hastalarda görüntüleme için genç hastalara göre daha düşük eşik değerlendirir (29).

Önceden, düşük bazal böbrek fonksiyonuna sahip hastaların intravenöz kontrast uygulamasıyla akut böbrek hasarı yaşayabileceği düşünülürdü; ancak bu görüşü desteklemeyen giderek artan bir literatür mevcuttur (30,31).

Muskuloskeletal Yaralanmalar

Bu popülasyonda en sık görülen ortopedik yaralanma önkol fraktürleri olup, ardından kalça fraktürleri gelir. Sarkopeni genel olarak, yaşlı hastaların yaralanmalar sonrası rehabilitasyona ve muhtemelen uzun süreli hastaneye yatışa ihtiyaç duyma olasılığını artırır (32,33). Kalça veya proksimal femurda sık görülen birkaç kırık tipi vardır ve yaşlı bireyler bu yaralanmalara özellikle duyarlıdır. İntertrokanterik

kırıklar, minör ve major trokanterler arasında meydana gelir ve femur boyun kırıklarına kıyasla daha ileri yaş grubunda görülür. Klinik olarak, hastanın bacağı genellikle kısalmış ve eksternal rotasyondadır. Son olarak, subtrokhanterik femur kırıkları, minör trokanterden 5 cm distal bölgede oluşur. Düşük enerjili travma mekanizmaları, patolojik kırık şüphesini artırmalı ve ileri tetkikler yapılmalıdır (29).

Geriatrik hastalarda kalça kırığının cerrahi onarımı ilk 24 saat içinde yapılırsa, pulmoner komplikasyonlar azalır (34). Diğer çalışmalar ise, cerrahi onarımın 12 saat içinde yapılmasının, 12 saatten sonra yapılanlara göre 30 günlük mortaliteyi iyileştirdiğini göstermektedir (35).

MULTİTRAVMA

Genel olarak, multitravmanın geriatri hastalarda mortalite oranı %36'dır. Multitravmalı hastalar genellikle komplike hastane süreci geçirirler. Bir çalışmada en sık görülen komplikasyonların deliryum, pnömoni ve elektrolit dengesizlikleri olduğu tespit edilmiştir. Geriatrik hastalarda travmaya bağlı ölüm nedenleri ise büyük olasılıkla travmatik beyin hasarına (TBI) bağlı nörolojik hasar ve aşırı kan kaybıdır (36).

Tanı ve Değerlendirme

Detaylı bir anamnez almak önemlidir. Bazı altta yatan hastalıklar, geriatri çoklu travma hastalarında klinik sonuçları etkiler(37,38). Bu faktörler arasında kalp hastalıkları, periferik arter hastalığı, koagülasyon bozuklukları, maligniteler ve obezite yer alır (39).

Yaşlı travma hastalarında erken mortaliteyi azaltmak için agresif resüsitasyon, geniş kapsamlı radyografik inceleme ve erken yoğun bakım takibi veya cerrahi müdahale esastır. Kardiyovasküler yetmezlik, sepsis, pnömoni ve çoklu organ yetmezliği gibi travmanın geç komplikasyonlarını önlemek kritik öneme sahiptir. Yaşlı travma hastalarında hastane içi komplikasyon oranları %33 olarak bildirilirken, bu oran genç hastalarda %19'dur (40).

Tedavi Yaklaşımları

Geriatrik travma hastalarında tedavi, yaşa bağlı fizyolojik değişiklikler ve eşlik eden hastalıklar nedeniyle özel bir dikkat ve multidisipliner yaklaşım gerektirir. İlk değerlendirme, hızlı ve kapsamlı olmalı; yaşlı hastalarda travmatik yaralanmaların belirtileri genellikle atipiktir ve hafife alınmamalıdır. Ağrı yönetimi titizlikle planlanmalıdır. Opioidlerin yan etkileri ve solunum depresyonu riski göz önünde bulundurularak, multimodal analjezi stratejileri tercih edilmelidir. Cerrahi müdahale gerektiren durumlarda, perioperatif riskler minimize edilmeli ve ameliyat öncesi detaylı değerlendirme yapılmalıdır. Erken mobilizasyonun sağlanması, uzun yatak istirahatiyle ilişkili komplikasyonları önlemek için kritiktir. Rehabilitasyon programları bireyselleştirilmiş olmalı, hastanın fonksiyonel kapasitesi ve psikososyal durumu dikkate alınmalıdır. Aile ve bakım verenlerin eğitimi, iyileşme sürecinde destek sağlar. Multidisipliner ekip çalışması (geriatrik uzmanlar, ortopedistler, anestezi uzmanları, fizyoterapistler) tedavinin etkinliğini artırır ve komplikasyonların önlenmesine yardımcı olur (41).

KAYNAKLAR

1. MacKenzie EJ, Morris JAJ, Smith GS, et al. Acute hospital costs of trauma in the united states: implications for regionalized systems of care. J Trauma Acute Care Surg 1990;30(9):1096–103.
2. Jacobs DG, Plaisier BR, Barie PS, et al. Practice management guidelines for geriatric trauma: the EAST practice management guidelines work group. J Trauma 2003;54: 391–416.
3. Eagles D, Godwin B, Cheng W, et al. A systematic review and meta-analysis evaluating geriatric consultation on older trauma patients. J Trauma Acute Care Surg 2020;88(3):446–53.
4. Friesendorff M, von McGuigan FE, Wizert A, et al. Hip fracture, mortality risk, and cause of death over two decades. Osteoporos Int 2016;10(7):2945–53.
5. Chang MC. National trauma data bank annual report. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2016.
6. Gubler KD, Davis R, Koepsell T, et al. Long-term survival of elderly trauma patients. Arch Surg 1997;132(9):1010–4.
7. Chen X, Mao G, Leng SX. Frailty syndrome: an overview. Clin Interv Aging 2014; 9:433–41.
8. Joseph B, Pandit V, Zangbar B, et al. Superiority of frailty over age in predicting outcomes among geriatric trauma patients: a prospective analysis. JAMA Surg 2014;149(8):766–72.
9. Thompson HJ, McCormick WC, Kagan SH. Traumatic brain injury in older adults: epidemiology, outcomes, and future implications. J Am Geriatr Soc 2006;54(10):1590–5.
10. Czosnyka M, Balestreri M, Steiner L, et al. Age, intracranial pressure, autoregulation, and outcome after brain trauma. J Neurosurg 2005;102(3):450–4.
11. Medzon R, Rothenhaus T, Bono CM, et al. Stability of cervical spine fractures after gunshot wounds to the head and neck. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30(20): 2274–9.
12. Hoffman JR, Wolfson AB, Todd K, et al. Selective cervical spine radiography in blunt trauma: methodology of the National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS). Ann Emerg Med 1998;32(4):461–9.
13. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen KL, et al. The Canadian C-spine rule for radiography in alert and stable trauma patients. JAMA 2001;286(15):1841–8.

14. Ferraris VA, Ferraris SP, Saha SP. The relationship between mortality and preexisting cardiac disease in 5,971 trauma patients. J Trauma 2010;69(3):645–52.

15. Grossman MD, Miller D, Scaff DW, et al. When is an elder old? Effect of preexisting conditions on mortality in geriatric trauma. J Trauma 2002;52(2):242–6.

16. Poulose N, Raju R. Aging and injury: alterations in cellular energetics and organ function. Aging Dis 2014;5(2):101–8.

17. Talving P, Lustenberger T, Okoye OT, et al. The impact of liver cirrhosis on outcomes in trauma patients: a prospective study. J Trauma Acute Care Surg 2013;75(4):699–703.

18. Reske-Nielsen, C., & Medzon, R. (2016). Geriatric trauma. *Emergency Medicine Clinics*, *34*(3), 483-500.

19. Jacobs DG, Plaisier BR, Barie PS, et al. Practice management guidelines for geriatric trauma: the EAST practice management guidelines work group. J Trauma 2003;54(2):391–416.

20. O'Neill KM, Jean RA, Savetamal A, et al. When to admit to observation: predicting length of stay for anticoagulated elderly fall victims. J Surg Res 2020;250:156–60.

21. Battle B, Sexton KW, Fitzgerald RT. Understanding the value of repeat head CT in elderly trauma patients on anticoagulant or antiplatelet therapy. J Am Coll Radiol 2018;15(2):319–21.

22. Man-Son-Hing M, Nichol G, Lau A, et al. Choosing antithrombotic therapy for elderly patients with atrial fibrillation who are at risk for falls. Arch Intern Med 1999;159(7):677–85.

23. Ntaios G, Lip GYH, Makaritsis K, et al. CHADS2, CHA2S2DS2-VASc, and long-term stroke outcome in patients without atrial fibrillation. Neurology 2013;80(11): 1009–17.

24. Pisters R, Lane DA, Nieuwlaat R, et al. A novel user-friendly score (HAS-BLED) to assess 1-year risk of major bleedingin patients with atrial fibrillation: the euro heart survey. Chest 2010;138(5):1093–100.

25. Sadro CT, Sandstrom CK, Verma N, et al. Geriatric trauma: a radiologist's guide to imaging trauma patients aged 65 years and older. Radiographics 2015;35(4): 1263–85.

26. Hoffman JR, Mower WR, Wolfson AB, et al. Validity of a set of clinical criteria to rule out injury to the cervical spine in patients with blunt trauma. National emergency X-radiography utilization study group. N Engl J Med 2000;343(2):94–9.

27. Brasel KJ, Guse CE, Layde P, et al. Rib fractures: relationship with pneumonia and mortality. Crit Care Med 2006;34(6):1642–6.

28. Coary R, Skerritt C, Carey A, et al. New horizons in rib fracture management in the older adult. Age Ageing 2020;49(2):161–7.

29. Clare, D., & Zink, K. L. (2021). Geriatric trauma. *Emergency Medicine Clinics*, *39*(2), 257 271.

30. McGillicuddy EA, Schuster KM, Kaplan LJ, et al. Contrast-induced nephropathy in elderly trauma patients. J Trauma 2010;68(2):294–7.

31. Hinson JS, Ehmann MR, Fine DM, et al. Risk of acute kidney injury after intravenous contrast media administration. Ann Emerg Med 2017;69(5):577–86.e4.

32. Llompart-Pou JA, Pe´rez-Ba´rcena J, Chico-Ferna´ndez M, et al. Severe trauma in the geriatric population. World J Crit Care Med 2017;6(2):99–106.

33. Kozar RA, Arbabi S, Stein DM, et al. Injury in the aged: geriatric trauma care at the crossroads. J Trauma Acute Care Surg 2015;78(6):1197–209.

34. Fu MC, Boddapati V, Gausden EB, et al. Surgery for a fracture of the hip within 24 hours of admission is independently associated with reduced short-term postoperative complications. Bone Joint J 2017;99-B(9):1216–22.

35. Bretherton CP, Parker MJ. Early surgery for patients with a fracture of the hip decreases 30-day mortality. Bone Joint J 2015;97-B(1):104–8.

36. de Vries R, Reininga IHF, Pieske O, et al. Injury mechanisms, patterns and outcomes ofolder polytrauma patients-An analysis of the dutch trauma registry. PLoS One 2018;13(1):e0190587.

37. Hildebrand F, Pape HC, Horst K, et al. Impact of age on the clinical outcomes of major trauma. Eur J Trauma Emerg Surg 2015;1–16.

38. Tornetta P 3rd, Mostafavi H, Riina J, et al. Morbidity and mortality in elderly trauma patients. J Trauma 1999;46(4):702–6.

39. Wutzler S, Maegele M, Marzi I, et al. Trauma registry of the German Society for Trauma Surgery. Association of preexisting medical conditions with in-hospital mortality in multiple-trauma patients. J Am Coll Surg 2009;209(1):75–81.

40. KnudsonMM,LiebermanJ,MorrisJ,etal.Mortality factors in geriatric blunt trauma patients. Arch Surg 1994;129(4):448–53.

41. Tintinalli JE, Stapczynski JS, Ma OJ, et al. *Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide*. 9th Edition. McGraw-Hill Education; 2019.



Travma Olgularındaki Hukuki Sorumluluklar

Melek Aktepe[1]

[1] Uzm. Dr., Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği
Orcid:0009-0007-9184-5656

Travma olguları, bir kişinin ani ve beklenmedik şekilde kaza, saldırı veya diğer dış etkiler sonucu yaralanması olarak ortaya çıkar ve genellikle acil müdahale gerektirir. Çoğu vaka hukuki boyut taşımaktadır. Bu süreçte, hekimlerin hasta haklarına ve adli sürece ilişkin mesleki standartlara uygun tanı koyma ve tedavi etme, koruyucu hekimlik ve bilirkişilik yapmak gibi sorumlulukları vardır (1,2). Hekimlerin bu süreçte dikkat ve özen yükümlülüğüne uygun davranmaması hem cezai hem de hukuki yaptırımlara neden olabilir (3).

I.Adli travma olgularına yaklaşım basamakları

I.A. İlk Değerlendirme ve Tıbbi Müdahale

Hastanın hayati tehlikesinin olup olmadığı anlamak için öncelikli olarak ABC (Airway, Breathing, Circulation) ve bilinç değerlendirmesi yapılmalıdır. Yaralanmanın adli olgu veya iş kazası olabileceği her zaman göz önünde bulundurulmalı ve sorgulanmalıdır.

Tıbbi müdahale, adli prosedürleri beklemeden yapılmalıdır. Tıbbi bir müdahalenin hukuka uygun sayılabilmesi için müdahalenin kanunun yetkili kıldığı kişilerce yapılıyor olması, tıp biliminin verilerine göre gerekli ve uygun olması gerekmektedir. Hekimlerin tanı koyma, tanıya uygun tedavi seçme ve yürütme yükümlülükleri bulunmaktadır. Hekim, mesleki bilgi ve becerilerini bilimsel standartlara uygun şekilde kullanmalıdır. Travma olgularında hekimler hastalarına hızlı ve etkili bir şekilde müdahale etmek zorundadır. Müdahalenin gecikmesi ya da eksik yapılması nedeniyle hastanın ölmesi ya da zarar görmesi durumunda hekim taksirle yaralama (TCK m.89) veya taksirle öldürme (TCK m.85) nedeniyle sorumlu tutulabilir. Yanlış teşhis, hatalı tedavi veya eksik müdahale hekimin hukuki sorumluluğunu doğurur, travmaya bağlı kırıkların tespit edilememesi, hayati testlerin ihmal edilmesi, gereksiz cerrahi müdahale yapılması gibi. Benzer şekilde travma sonrası iç kanama geçiren bir hastaya zamanında müdahale edilmemesi sonucu hayatını kaybetmesi, hekimin cezai sorumluluğunu doğurabilir.

Bu tür durumlar, hekimin tıbbi malpraktis gerekçesiyle tazminat veya cezai yaptırımla karşı karşıya kalmasına neden olabilir.

I.B. Bilgilendirme ve Onam

Hekimler hastaya veya hasta yakınına tıbbi müdahaleler hakkında bilgi vererek rızasını almakla yükümlüdür (9). Mümkünse yazılı onam alınmalıdır. Ama acil durumlarda sözlü onam yeterlidir. Bu durum hasta notlarına kaydedilmelidir. Bilgilendirme eksikliği, hekimin hukuki sorumluluğunu doğurabilir. Bu durum özellikle bilgilendirilmiş onam alınmadığı durumlarda ortaya çıkar (10).

Acil durumlarda, hasta bilinci kapalıysa, şokta ise, ağır acı çekiyor ise veya zaman kaybı hayatı tehlikeye atıyorsa, onam alınmadan müdahale yapılabilir. Müdahalenin yalnızca hayat kurtarmaya yönelik olması gerekir. Böyle bir acil

durumun varlığı halinde varsayılan rıza çerçevesinde yapılan müdahale hukuka uygun kabul edilmelidir. Çünkü bu tür durumlarda derhal müdahale edilmediği takdirde doğabilecek zarar riski, müdahalenin yapılması ile doğabilecek zarar riskinden daha büyüktür.(10). Varsayılan rızanın açıklanmasında klişeleşmiş bir örnekten bahsetmek gerekirse; ağır yaralı olarak bilinçsiz bir şekilde hastaneye getirilen hastanın tıbbi nedenlerden dolayı derhal ameliyata alınması gerekmekteyse, durumu bilmiş olsaydı rıza gösterirdi düşüncesiyle ameliyata alınması hukuka uygundur.(6)

Avrupa Konseyi İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesi'nin 9. maddesinde varsayılan rızaya değinilmiştir. Bu maddeye göre; *"Müdahale sırasında isteğini açıklayabilecek bir durumda bulunmayan bir hastanın, tıbbi müdahale ile ilgili olarak önceden açıklamış olduğu istekler göz önünde bulundurulacaktır."* Dünya Sağlık Örgütü'nün 1994 tarihli Amsterdam Bildirgesi'nde de varsayılan rızadan bahsedilmiştir. Bildirgenin 3.3. maddesine göre; *"İradesini gösteremeyecek olan bir hastanın rızası, önceden aksine bir beyan bulunmadığı sürece varsayılabilir."* 3.7. maddesine göre de; *"Hastanın aydınlatılmış rızasının alınabilmesinin olanaklı olmadığı bütün diğer hallerde ve yasal veya sözleşmeye dayanan bir temsilcinin de yokluğunda, hastanın ne şekilde karar vereceğine yönelik bilinen ve varsayılan isteklerinin dikkate alındığı bir değerlendirme yapılır."*

Hekimler tüm bu yükümlülüklerini yerine getirirken hasta haklarına saygı çerçevesinde hareket etmelidirler (6). Hastanın mahremiyetine saygı duymalı ve hastanın kişisel sağlık bilgilerinin gizliliğini korumalıdır. Bu bilgiler hastanın rızası olmadan paylaşılmamalıdır. Aksi takdirde, hekim özel hayatın gizliliğini ihlal (TCK m.134) nedeniyle yargılanabilir. Ancak adli vakalar ve bulaşıcı hastalıklar durumunda ilgili kurumlara bildirilmesi zorunludur.

I.C. Adli Vaka Bildirimi

Darp, kesici-delici alet yaralanmaları, ateşli silah yaralanmaları, trafik kazaları ve cinsel saldırılar gibi travma vakaları adli nitelikte olduğundan hekimin olayı adli makamlara bildirmesi ve travmanın oluş şekli, yaralanmanın niteliği ve ciddiyetini belirten adli rapor hazırlaması zorunludur. Bu raporlar, olayın hukuki boyutunda önemli bir delil oluşturur. Uygulamada özellikle acil travma olgularında düzenlenen adli raporların ön rapor niteliğinde olması beklenir. Adli ön raporlarda özellikle hastanın karşılaştığı travma sonucunda vücudunda meydana gelen yaralanmanın niteliğinin belirtilmesi gerekir. Etki derecesine göre yaralanmanın yaşamsal tehlikeye soktuğu durumlar en ağır yaralanmalar olarak kabul edilir. Burada dikkat edilmesi gereken ise tıbbi olarak yaşamsal tehlike geçmiş olsa dahi yaralanmanın hastanın üzerindeki iyileşme sonucuna göre değil, ilk dönemdeki meydana getirdiği şiddeti ve niteliğine göre karar verilmesidir. İyileşme sonrasındaki hastada meydana gelecek olası sekel durumları için hazırlanacak adli raporlar adli tıp uzmanlarının yönetiminde düzenlenmektedir.

Yaşamsal tehlikeden sonra yaralanmanın niteliğini belirleyen diğer hukuki nokta ise basit bir tıbbi müdahale ile giderilebilecek nitelikte olup olmadığıdır.

Yaşamsal tehlikeye sokan durumlar;

- Kafatası kırıkları
- İlk üç servikal vertebra kırığı
- İntrakranial tüm yaralanmalar
- Klinik bulgu veren beyin ödemi
- Vücut boşluklarının bütünlüğünün bozulması
- İç organ yaralanmaları
- Büyük damar yaralanmaları
- Medulla spinalis yaralanmaları
- Yanıklar (%20 den fazla 2. Derece, %10 dan fazla 3. Derece)
- %20 den fazla kan kaybına işaret eden klinik tabloya yol açan hematom
- Ciddi klinik tabloya sokan zehirlenmeler
- Kuduz hayvan ısırığı
- Elektrik çarpması

Yaralanmanın tıbbi olarak hafif, orta ve ağır olarak derecelendirildiği bir ölçekte hafif ile orta arasındaki sınırı belirleyen hukuki tanım basit tıbbi bir müdahale ile giderilebilecek nitelikte olup olmaması iken orta ve ağır arasındaki sınırı belirleyen hukuki tanım ise yaşamsal tehlikeye neden olup olmamasıdır. Yaralanmaların niteliği hakkında düzenlenen Türk Ceza Kanunu'nda tanımlanan 'Yaralama Suçlarının Adli Tıp Açısından Değerlendirilmesi Rehberi'nden faydalanmak yerinde olacaktır. Rehberde bulunmayan bir yaralanma saptanırsa hekim, rehbere uygun olarak kanaat kullanabilir.

Adli raporların muhatabı adli makamlardır. Adli raporlarla tıbbi süreçlerle ilgili kayıtları karıştırmamak gerekir (7). Adli rapor düzenlenmesi savcılıkça yürütülen soruşturma süreçlerinde yapılan bilirkişilik faaliyeti olarak değerlendirildiği için yazılan hiçbir adli ön rapor hastaya veya yakınına verilmemelidir. Savcıya ulaştırmakla görevli olan kolluk kuvvetine imza karşılığı teslim edilmelidir.

Bir hekimin bir travma olgusunu adli yönden şüpheli bulması o vakanın mutlak bir adli vaka olduğunu ortaya koymaz. Ancak bildirim yapılmasının en önemli unsuru şüphedir ve acil servise başvuran her travma vakası adli açıdan bildirimi zorunlu vakalardır. Nitekim TCK m. 280'de ‘’görevini yaptığı sırada bir suçun işlendiği yönünde bir belirti ile karşılaşmasına rağmen, durumu yetkili makamlara bildirmeyen veya bu hususta gecikme gösteren sağlık mensubu, bir yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır.’’ hükmü bulunmaktadır.(3) Bildirimin şekli CMK m.158 5. Fıkrasında açıklanmıştır. Buna göre bildirim yazılı veya sözlü olabilir. Sözlü olması halinde ilgili adli makam/kolluk kuvveti tarafından tutanak haline getirilir.

Adli olgu örnekleri

- Anne, baba veya bakıcının suistimali sonucu yaralanmalar
- Trafik kazaları
- Ev kazaları
- Yüksekten düşmeler
- İş kazası sonucu oluşan yanıklar
- Bir başkası tarafından darp edilme
- Ateşli silah yaralanmaları
- Kesici-delici alet yaralanmaları
- Künt travmatik yaralanmalar
- İntoksikasyonlar
- İntihar girişimleri

I.D. Tıbbi Kayıt ve Belgelendirme

Hekimler tıbbi müdahaleleri eksiksiz, ayrıntılı şekilde kayıt altına alınmalıdır. Bu kayıtlar, hem hastanın tedavi sürecini izlemek hem de hukuki süreçlerde delil teşkil etmek için önemlidir. Eksik veya yanıltıcı kayıtlar hekimin sorumluluğunu artırır (8).

Yaralanmaların özellikleri, yapılan işlemler ve hastanın durumu detaylı olarak belgelenmelidir. Görsel delil niteliği taşıyan durumlarda fotoğraf çekilmesi tavsiye edilir.

I.E. Delil Toplama ve Koruma

Yaralanmaya dair delil taşıyan giysiler ve eşyalar uygun şekilde muhafaza edilmelidir. Delillere çıplak elle dokunulmamalıdır. Giysiler çıkartılırken yaralanma delillerine zarar verilmemeli, mümkünse yırtılmadan çıkarılmalıdır. Kanlı, ıslak ya da başka delil taşıyan eşyalar dikkatlice alınmalı ve kirlenmemelidir. Biyolojik örnekler doğru etiketlenip saklanmalıdır. Deliller tutanak altına alınıp hastane polisine teslim edilmelidir.

II. Özel durumlar

Cinsel saldırı, aile içi şiddet, çocuk istismarı ve trafik kazaları gibi özel durumlarda, hukuki ve tıbbi süreçlere uygun hareket edilmelidir. Bu durumlarda gizlilik ve mağdur haklarına özen gösterilmelidir. Mağdurlara destekleyici bir dil kullanılarak iletişim kurulmalıdır.

Acil durumlarda yapılan müdahalelerin olası komplikasyonları nedeniyle malpraktis davaları açılabilmektedir. Hekimler adli travma vakalarına ilişkin hukuki süreçler hakkında düzenli eğitim almalıdır. Bilimsel ve mesleki özen yükümlülüğüne aykırı hareket, tıbbi malpraktis olarak değerlendirilir (11). Malpraktis sigortası, olası davalarda mali güvence sağlar. Adli süreçlerde hukuki danışmanlık alınması önerilir (12).

III. Hukuki çerçeve

Türk Ceza Kanunu (TCK), doktorlar ve diğer sağlık çalışanlarının mesleki faaliyetleri sırasında ortaya çıkabilecek hukuki sorumluluklarını çeşitli maddelerle düzenlemektedir. Özellikle travma vakalarında sağlık personelinin dikkat ve özen yükümlülüğüne aykırı davranışları cezai sorumluluk doğurabilir.

III.A.Taksirle Yaralama ve Öldürme Suçları

Taksirle Yaralama (TCK m.89): Sağlık çalışanlarının ihmal veya dikkatsizlik sonucu bir kişinin yaralanmasına neden olmaları durumunda, taksirle yaralama suçundan sorumlu tutulabilirler. Bu suç, mesleki faaliyet sırasında gerekli özenin gösterilmemesi halinde gündeme gelebilir. Örneğin travmaya bağlı kırıkların yanlış teşhis edilmesi veya uygun tedavi uygulanmaması, hekimin hukuki sorumluluğunu artırır.

Taksirle Öldürme (TCK m.85): Eğer sağlık çalışanının kusurlu eylemi sonucunda bir kişinin ölümü meydana gelirse, taksirle öldürme suçundan cezai sorumluluk doğar. Özellikle tıbbi müdahalelerde yapılan ciddi hatalar bu kapsamda değerlendirilebilir. Örneğin, bir trafik kazasında iç kanama yaşayan hastaya zamanında müdahale edilmemesi sonucu ölüm meydana gelirse, hekimin sorumluluğu doğar.

III.B. Kasten Yaralama ve Öldürme Suçları:

Kasten Yaralama (TCK m.86): Bir sağlık çalışanının, bilerek ve isteyerek bir kişiye zarar vermesi durumunda kasten yaralama suçu oluşur. Bu tür eylemler, mesleki etik ve hukuka aykırı olup, ciddi cezai yaptırımları beraberinde getirir.

Kasten Öldürme (TCK m.81): Sağlık çalışanının kasıtlı olarak bir kişinin ölümüne neden olması durumunda, kasten öldürme suçu söz konusu olur ve ağır cezai yaptırımlar uygulanır.

III.C. Görevi Kötüye Kullanma (TCK m.257):

Sağlık çalışanlarının görevlerini kötüye kullanarak kişilere zarar vermeleri veya haksız bir menfaat sağlamaları halinde, görevi kötüye kullanma suçundan sorumlu tutulabilirler. Bu suç, kamu görevlisi statüsündeki sağlık personeli için geçerlidir.

III.D. Özel Hayatın Gizliliğini İhlal (TCK m.134):

Hastaların mahremiyetine saygı göstermeyen ve kişisel sağlık bilgilerini izinsiz ifşa eden sağlık çalışanları, özel hayatın gizliliğini ihlal suçundan sorumlu tutulabilirler. Bu suç, 1 yıldan 3 yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır.

III.E. Tıbbi Müdahalelerde Hukuka Uygunluk:

TCK m.26, hukuka uygunluk nedenlerini düzenler. Sağlık çalışanlarının tıbbi müdahaleleri, hastanın rızası ve tıbbi gereklilikler çerçevesinde yapıldığında hukuka uygundur. Ancak, hastanın rızası olmadan veya tıbbi gereklilik bulunmadan yapılan müdahaleler, cezai sorumluluk doğurabilir.

IV. Sonuç

Hekimlerin travma olgularında hukuki sorumlulukları, mesleki standartlara uygun hareket etmek, hasta haklarına saygı göstermek ve adli süreçlerde tarafsız davranmak gibi temel yükümlülükleri içerir. Bu sorumlulukların ihlali, hem cezai hem de hukuki yaptırımlara neden olabilir. Doktorların, her aşamada dikkatli ve özenli davranmaları, hem hasta güvenliğini sağlamak hem de hukuki riskleri en aza indirmek için kritik öneme sahiptir.

Türk Ceza Kanunu, sağlık çalışanlarının mesleki faaliyetleri sırasında dikkat ve özen yükümlülüğüne uygun davranmalarını, hasta haklarına saygı göstermelerini ve etik kurallara riayet etmelerini zorunlu kılar. Bu yükümlülüklere aykırı davranışlar, cezai sorumluluk doğurabilir ve ilgili maddeler kapsamında yaptırımlarla karşılaşılabilir.

V. Kaynaklar

1. Polat, O. İnanıcı, M. A. & Aksoy, M. E. (Yay. Haz.). (2004). Adli Tıp Ders Kitabı. Türk Tabipler Birliği Yayını.

2. Hancı, İ. H. (2012). Hekimin Hukuki Sorumlulukları. Adli Tıp Derneği Yayını.

3. Türk Ceza Kanunu (TCK): Resmî Gazete, 2004. Türk Ceza Kanunu. Ankara: Resmî Yayınlar.

4.Yenisey, F. Tedavi Açsından İlgilinin Rızası, V. Türk Alman Tıp Ceza Hukuku Sempozyumu Tıp Ceza Hukukunun Güncel Sorunları, Türkiye Barolar Birliği Yayınları, Ankara, s.875-876

5.Kangal, Z.T. Ceza Hukukunda Varsayılan Rıza, Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi

6. Hasta Hakları Yönetmeliği: Sağlık Bakanlığı, 1998. Hasta Hakları Yönetmeliği. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayını.

7. Klinik Adli Tıp: Adli Tıp Uygulamaları. (2015). Sürekli Kitap Yayınları.

8. Berberoğlu, F. & Akbaba, M. (2018). Adli Tıp Hukuku Dersleri. İstanbul: Adli Tıp ve Kriminoloji Yayınları.

9. Tıbbi Deontoloji Tüzüğü: Sağlık Bakanlığı, 1960. Tıbbi Deontoloji Tüzüğü. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayını.

10. Türk Borçlar Kanunu (TBK): Resmî Gazete, 2011. Türk Borçlar Kanunu. Ankara: Resmî Yayınlar.

11. Yetkin, Y. (2020). Adli Tıp ve Hukuk Çalışmaları. Ankara: Yetkin Yayınları.

12. Doğan, S. (2019). Sağlık Hukukunda Hekimin Hukuki Sorumlulukları. Ulusal Tez Merkezi.



Travmatik Spinal Yaralanmaları

***Selda Özkavak*[1]**

[1] Uzm. Dr., Balıkesir Edremit Devlet Hastanesi, Orcid: 0000-0003-0003-6145

1.Giriş

A) Tanım e Genel Bvakış

Travmatik spinal yaralanmalar(TSY); ülkemizde ve dünyada hem oluş mekanizmaları açısından hem de olumsuz nörolojik sonuçları nedeniyle hastalar ve hastaların bakımını üstlenenler için yaşam şartlarını akut olarak çok büyük anlamda değiştiren yaralanmalardır.

Özel durumlar dışında (asılar, izole spinal travmalar vs.) genellikle spinal hasara neden olan travmalar yüksek enerjili travmalardır ve diğer sistem yaralanmalarını gözden kaçırmamak için dikkatli olunmalıdır.

b)Epidemiyoloji

Travmatik spinal yaralanmalar (TSY), ciddi morbidite ve mortaliteye yol açabilen önemli sağlık sorunları arasında yer almaktadır. Dünya genelinde her yıl yaklaşık 250.000 ila 500.000 yeni TSY vakası bildirilmektedir. Türkiye'de ise kesin insidans verileri bulunmamakla birlikte, hastane kayıtlarına dayanan çalışmalar doğrultusunda çeşitli tahminler yapılmaktadır.

Ülkemizde TSY insidansının yılda yaklaşık 15 ila 40 vakaya karşılık 1 milyon kişi arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu vakaların %75–80'ini erkek hastalar oluşturmaktadır. Yaş dağılımına bakıldığında, özellikle 20–40 yaş arası bireylerin daha sık etkilendiği görülmektedir. Ayrıca, ikinci bir pik insidansın 60 yaş üzeri bireylerde gözlemlendiği; bu yaş grubunda özellikle düşme mekanizmasının daha baskın olduğu bildirilmektedir. Büyük şehirlerdeki yüksek yapılaşma ve trafik yoğunluğu nedeniyle, bu bölgelerde TSY insidansının daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir.

Türkiye'de TSY'ye en sık neden olan travma mekanizmaları şunlardır:

- Trafik kazaları (%40–50)
- Yüksekten düşme (%20–35)
- İş kazaları ve spor yaralanmaları (%10–15)
- Şiddet ve ateşli silah yaralanmaları (%5–10)

Dünya genelinde de bu oranların benzerlik gösterdiği rapor edilmektedir. Risk faktörleri arasında genç yaş, erkek cinsiyet, düşük sosyoekonomik düzey ve yeterli güvenlik önlemlerinin alınmaması ön plana çıkmaktadır.

Ayrıca, özellikle trafik kazalarına bağlı yaralanmalarda, emniyet kemeri kullanımının yetersiz olması ciddi spinal yaralanmaların oluşmasında belirleyici bir faktör olarak değerlendirilmektedir.

2. Anatomi ve Fizyoloji

a) Columna Vertebralis'in Anatomik Yapısı

Columna vertebralis, faset eklemler aracılığıyla birbirine artiküle olan ve vücudun aksiyel iskeletini oluşturan vertebral segmentlerden meydana gelir. Bu yapı, hem merkezi sinir sisteminin spinal bileşeni olan medulla spinalis'i mekanik travmalardan korur, hem de başta lokomosyon olmak üzere çeşitli postural fonksiyonlara olanak tanır. Vertebralar arasında yer alan intervertebral diskler, nukleus pulposus ve anulus fibrosus olmak üzere iki temel yapıdan oluşur ve aksiyel yüklenmenin absorbe edilmesinde rol oynar.

b) Medulla Spinalis ve Sinir Sistemi

Omurga, anatomik olarak servikal (C1-C7), torakal (T1-T12), lomber (L1-L5), sakral (S1-S5) ve koksigeal (Co1-Co3/5) olmak üzere beş bölüme ayrılır.

- **Servikal vertebralar**, baş ve boyun hareketlerini sağlayan yedi adet omurdan oluşur.
- **Torakal vertebralar**, kostalarla artiküle olan ve toraksın stabilitesini sağlayan on iki omurdan oluşur.
- **Lomber vertebralar**, vücut ağırlığının büyük kısmını taşıyan beş güçlü omurdan meydana gelir.
- **Sakrum**, pelvisin posterior duvarını oluşturan beş kaynaşmış vertebradan oluşur.
- **Koksiks**, üç ila beş rudimenter omurun kaynaşmasıyla oluşan terminal segmenttir.

Sagittal planda değerlendirildiğinde omurga; servikal ve lomber bölgelerde lordotik, torakal ve sakral bölgelerde ise kifotik eğrilikler gösterir. Bu fizyolojik kurvatur yapılar, yük dağılımı ve denge açısından önem arz eder.(şekil-1)

Medulla spinalis, beyin sapından (medulla oblongata) başlayarak erişkin bireylerde yaklaşık L1-L2 vertebra seviyesinde sonlanır. Distalinde yer alan *cauda equina*, alt ekstremite ve pelvik organlara yönelik motor ve duyusal innervasyonu sağlayan spinal sinir köklerini içerir. Medulla spinalis; dıştan içe doğru dura mater, araknoid mater ve pia mater olmak üzere üç meninks tabakası ile sarılıdır. Bu zarlar arasındaki subaraknoid mesafede, beyin-omurilik sıvısı (BOS) yer alır ve merkezi sinir sistemine mekanik destek ile enfeksiyöz ajanlara karşı bir bariyer işlevi görür.

c) Omurga Stabilitesini Sağlayan Yapılar

Omurganın statik ve dinamik stabilitesi; vertebral kolonun osseöz yapıları, intervertebral diskler, ligamentöz kompleksler ve paravertebral kas grupları ile sağlanır. Ligamentum flavum, ligamentum longitudinale anterius ve posterius gibi yapılar; omurga hareket açıklığını sınırlandırırken, fleksiyon ve ekstansiyon gibi dinamik hareketlerde stabilite sağlar. Fasya yapıları ve özellikle derin sırt kasları (örneğin multifidus ve erector spinae grubu), yük taşıma ve dengenin korunmasında kritik rol oynar.Bu kas-ligament etkileşimi sayesinde omurga hem hareket kabiliyetini korur hem de travmatik zorlanmalara karşı direnç geliştirir.

3. Patofizyoloji

Travmatik omurga yaralanmaları, patofizyolojik olarak iki ana evrede incelenir: primer (birincil) ve sekonder (ikincil) hasar. Primer hasar, travmatik etkenin omurga ve omurilik üzerine doğrudan uyguladığı mekanik kuvvet sonucu ortaya çıkar. Bu evrede meydana gelen omurilik kontüzyonu, kompresyonu ya da laserasyonu; nöral dokuda yapısal bütünlüğün bozulmasına yol açar.

Sekonder hasar ise primer hasarın hemen ardından başlayan ve dakikalar içinde gelişen biyokimyasal ve hücresel değişiklikleri içerir. Bu süreç; iskemi, kan-omurilik bariyerinin bozulması, inflamatuar hücre infiltrasyonu, eksitotoksisite, serbest radikal oluşumu ve mitokondriyal disfonksiyon gibi mekanizmaları içerir. Sekonder evre ilerledikçe hücresel ölüm yolları olan nekroz ve apoptoz aktive olur ve bu durum kalıcı nörolojik defisitlerin gelişimine katkı sağlar.

Bu nedenle, sekonder hasarın önlenmesi veya sınırlandırılması amacıyla erken dönemde tanı konulması ve uygun nöroprotektif müdahalelerin zamanında uygulanması, klinik prognoz açısından belirleyici öneme sahiptir.

4. Klinik Değerlendirme ve Tanı

a) İlk Değerlendirme: ABCDE Yaklaşımı

Travma hastasının ilk değerlendirmesi, ileri yaşam desteği protokollerine uygun şekilde **ABCDE yaklaşımı** çerçevesinde yapılmalıdır. Bu yaklaşımın temel amacı, "Hayatı tehdit eden problemleri hızla tanımlamak ve derhal müdahalede bulunmaktır."

ABCDE sıralaması şu şekildedir:

A (Airway): Havayolu açıklığının sağlanması ve bu süreçte **servikal vertebra immobilizasyonunun** korunması,

B (Breathing): Solunum yeterliliğinin değerlendirilmesi ve hastaya genellikle 5 L/dk olacak şekilde oksijen desteği verilmesi,

C (Circulation): Hayati kanama kontrolü ve dolaşımın etkinliğinin sağlanması,

D (Disability): Nörolojik durumun hızlı bir şekilde değerlendirilmesi (GKS skoru, pupil cevabı, paralizi varlığı),

E (Exposure/Environment Control): Hastanın tamamen soyularak sistematik muayenesinin yapılması, eş zamanlı olarak hipotermiden korunması ve çevresel faktörlerin kontrol altına alınması.

İlk müdahale sırasında uygulanması gereken işlemler arasında; **servikal immobilizasyonun sağlanması (servikal collar takılması)** ve **oksijen tedavisine başlanması**, temel travma karşılama paketinin bir parçası olarak yer alır. Özellikle havayolu değerlendirmesi esnasında ve kalıcı havayolu planlanırken servikal omurganın hareketliliğinin kısıtlanması manevraların(jaw thrust-chin lift) ona göre yapılması olası medulla spinalis hasarının önlenmesi açısından kritik önemdedir. (şekil-2) Ek olarak, **nazogastrik sonda, üriner kateter (Foley) uygulamaları** ve gerekli ise **rektal tuşe** yapılmalıdır.

b) Nörolojik Muayene (ASIA Skoru, Refleksler, Kas Gücü Değerlendirmesi)

Travmatik spinal kord hasarlarının değerlendirilmesinde Amerikan Spinal Yaralanma Derneği (ASIA) sınıflandırması temel bir değerlendirme aracıdır. ASIA skoru, motor ve duyusal muayene bulgularını sistematik şekilde sınıflandırarak yaralanmanın düzeyini ve şiddetini tanımlar. (şekil-3) Bu sistem kapsamında bilinmesi gereken temel kavramlar şunlardır:

- **Nörolojik Seviye:** Motor ve duyusal fonksiyonların her iki vücut yarısında da tam olarak korunduğu en son spinal segmenttir.

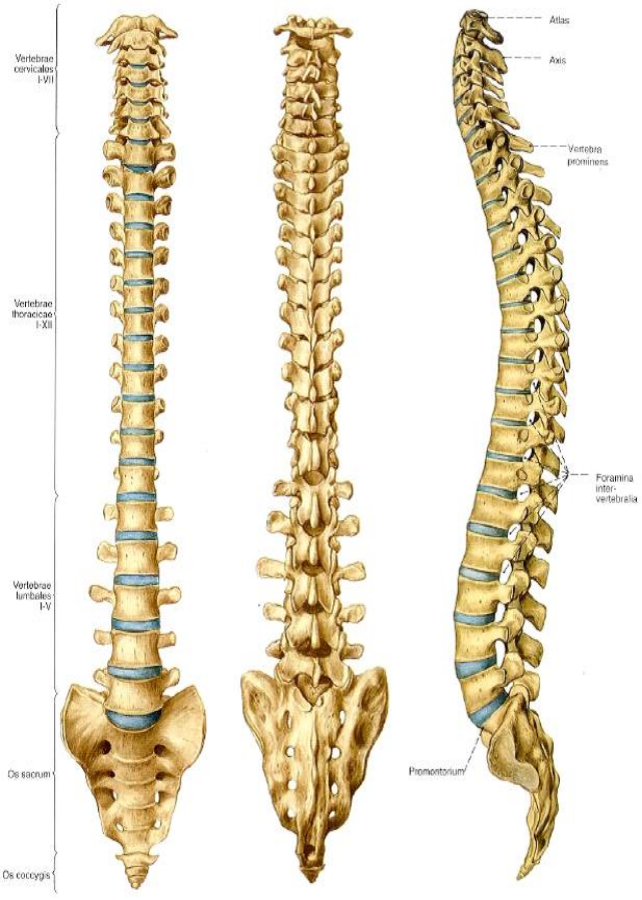
- **Duyu Seviyesi:** Hafif dokunma ve iğne batma duyularının bilateral olarak normal değerlendirildiği en distal spinal segmenttir.

- **Duyu Skoru:** Her bir duyusal modalite (hafif dokunma ve iğne batma) için her bir dermatomdan elde edilen skorların toplamıdır. Her iki modalite için de maksimum skor 112'dir (56 segment × 2 taraf).

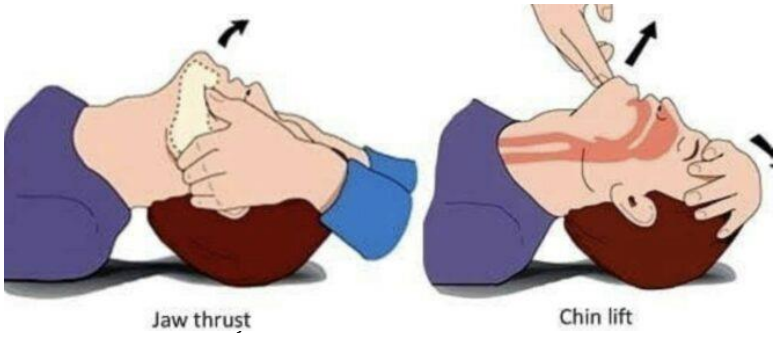
- **Motor Seviye:** Kas gücü en az 3/5 düzeyinde olan en kaudal "anahtar kas" segmenti, bu segmentin üzerindeki tüm kasların tam güce (5/5) sahip olması koşuluyla motor seviyeyi belirler. Anahtar kasların çoğu primer olarak iki spinal segment tarafından innerve edildiğinden, daha yukarıdaki segment innerve edici kabul edilir.

- **Motor Skor:** Her iki vücut yarısında yer alan 10 adet anahtar kas grubunun (toplam 20 kas) 0 ile 5 arasında skorlanmasıyla elde edilir; maksimum skor 100'dür.

- **İskelet Seviyesi:** Radyolojik incelemeler sonucunda, vertebral kolon üzerinde en belirgin anatomik hasarın saptandığı vertebra düzeyidir.



Şe ...eb



c) Spinal Şok ve Nörojenik Şokun Gelişimi

Nörojenik Şok:

Nörojenik şok, vazomotor tonusun ve kardiyak sempatik innervasyonun kaybına bağlı olarak gelişen, nadir ancak potansiyel olarak yaşamı tehdit eden bir dolaşım şokudur. Özellikle servikal ve torakal vertebraların T6 ve üzeri düzeylerdeki spinal kord yaralanmalarında görülür. Sempatik tonusun kaybı periferik vazodilatasyona, hipotansiyona ve bradikardiye yol açar. Kardiyak sempatik innervasyonun bozulması sonucunda ortaya çıkan bradikardi, nörojenik şokun ayırıcı tanısında önemlidir. Travma hastalarında beklenen kompansatuar taşikardinin bulunmaması, nörojenik şok lehine yorumlanabilir.

Spinal Şok:

Spinal şok, akut spinal kord hasarını takiben gelişen geçici nörolojik fonksiyon kaybıdır. Bu tablo, altta yatan medüller lezyonun seviyesine göre değişen düzeylerde motor, duyu ve refleks kaybı ile karakterizedir. Kas tonusu kaybı sonucu ortaya çıkan flask paralizi tipiktir. Bu dönemi, zamanla reflekslerin geri kazanılması ve spastisitenin gelişmesi izler.

Nörojenik Şokta Yönetimde Dikkat Edilmesi Gereken Temel Noktalar:

- **Hemodinamik Destek:** Vazodilatasyona bağlı hipotansiyonun düzeltilmesi amacıyla **vazopressör tedavisi** (örneğin norepinefrin) uygulanmalıdır.
- **Havayolu Güvencesi:** Solunum fonksiyonlarının etkilenebileceği olgular için **kesin ve güvenli havayolu sağlanması** önceliklidir.

d) Görüntüleme Yöntemleri (Radyografi, BT, MRI)

Servikal omurga travmalarının değerlendirilmesinde ilk basamak, en az iki yönlü [anteroposterior (AP) ve lateral], tercihen üç yönlü [AP, lateral ve açık ağız (dens

görüntülemesi için)] servikal radyografidir. Ancak, özellikle yumuşak doku yapıları ve spinal kord yaralanmaları (SKY) gibi patolojiler konvansiyonel radyografik yöntemlerle gözden kaçabilir ya da saptanamayabilir.

SKY tanılı hastalarda erken dönemde yapılacak görüntüleme, spinal kord hasarının şiddetinin değerlendirilmesi ve eşlik eden yapısal bozuklukların belirlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Akut spinal travma olgularında başlangıç görüntüleme yöntemi olarak bilgisayarlı tomografi (BT) tercih edilmektedir. BT, hızlı uygulanabilirliği ve kemik yapıları yüksek rezolüsyonla gösterebilmesi nedeniyle avantajlıdır. Öte yandan, manyetik rezonans görüntüleme (MRG), spinal kord, intervertebral diskler, ligamentöz yapılar ve vasküler yapılar açısından üstün detay sunar. Aynı zamanda, MRG'nin prognostik değeri yüksek olup tedavi planlamasında yol gösterici niteliktedir.

Klinik Karar Kuralları

NEXUS Kriterleri

NEXUS (National Emergency X-Radiography Utilization Study) kriterleri, servikal omurga yaralanması riski düşük olan hastalarda görüntüleme gerekliliğini değerlendirmek için kullanılır. Aşağıdaki beş kriterin tümü mevcut değilse, servikal omurga görüntülemesi yapılmasına gerek yoktur:

1. Servikal omurgada orta hat hassasiyeti yokluğu
2. Fokal nörolojik defisit yokluğu
3. Bilinç düzeyinde bozulma yokluğu
4. İntoksikasyon bulgusu yokluğu
5. Dikkat dağıtıcı ağrılı yaralanma yokluğu

Bu kriterler, servikal omurga yaralanmalarını dışlamak için yüksek duyarlılığa sahiptir .

Canadian C-Spine Rule (CCR)

Canadian C-Spine Rule, travma sonrası servikal omurga yaralanması riski taşıyan, bilinçli ve stabil hastalarda görüntüleme gerekliliğini belirlemek için kullanılır. Aşağıdaki yüksek risk faktörlerinden herhangi biri mevcutsa, servikal omurga görüntülemesi endikedir:

- 65 yaş ve üzeri olmak
- Tehlikeli mekanizma (örneğin, yüksekten düşme, yüksek hızlı motorlu araç çarpışması)

- Ekstremitelerde parestezi varlığı

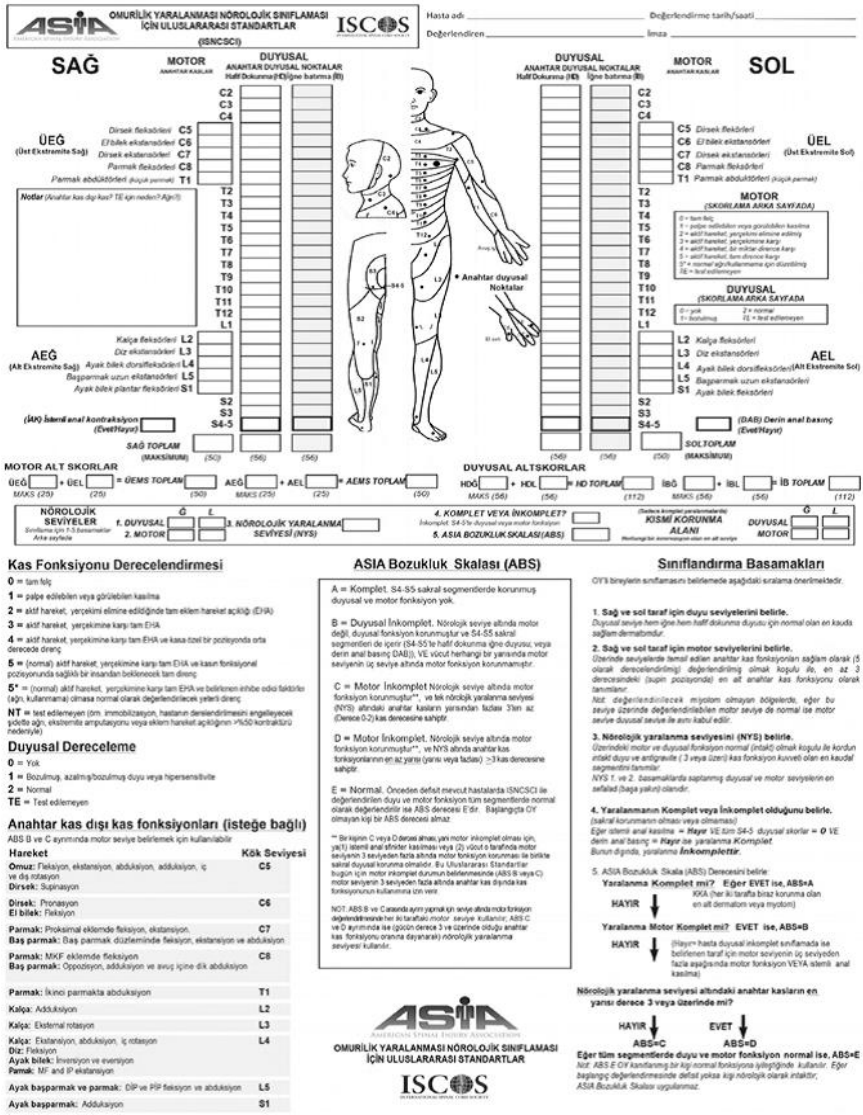
Bu kurallar, servikal omurga yaralanmalarını dışlamak için yüksek duyarlılığa sahiptir .

5. Spinal Yaralanma Tipleri

a) Servikal Spinal Yaralanmalar

Servikal omurga, travmatik spinal yaralanmalar açısından en sık etkilenen bölgelerdendir. Bu bölgenin özgün anatomik ve biyomekanik yapısı, servikal omurganın üç anatomik alt bölgeye ayrılmasına olanak tanır:

- Kraniyoservikal bileşke (C0-C1-C2)
- Atlanto-aksiyal vertebra (C1-C2)
- Subaksiyel vertebralar (C3-C7)



Kas Fonksiyonu Derecelendirmesi

0 = tam felç

1 = palpe edilebilen veya görülebilen kasılma

2 = aktif hareket, yerçekimi elimine edildiğinde tam eklem hareket açıklığı (EHA)

3 = aktif hareket, yerçekimine karşı tam EHA

4 = aktif hareket, yerçekimine karşı tam EHA ve kasa özel bir pozisyonda orta derecede direnç

5 = (normal) aktif hareket, yerçekimine karşı tam EHA ve kasın fonksiyonel pozisyonunda sağlıklı bir insandan beklenecek tam direnç

5* = (normal) aktif hareket, yerçekimine karşı tam EHA ve belirlenen etkibe edici faktörler (ağrı, kullanmama) olmasa normal olarak değerlendirilecek yeterli direnç

NT = test edilemeyen (örn. immobilizasyon, hastanın denslendirilmesini engelleyecek şiddetta ağrı, ekstremite amputasyonu veya eklem hareket açıklığının >%50 kontraktürü nedeniyle)

Duyusal Dereceleme

0 = Yok

1 = Bozulmuş, azalmış/bozulmuş duyu veya hipersensitivite

2 = Normal

TE = Test edilemeyen

Anahtar kas dışı kas fonksiyonları (isteğe bağlı)

ABS B ve C ayrımında motor seviye belirlemek için kullanılabilir

Hareket	Kök Seviyesi
Omuz: Fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon, adduksiyon, iç ve dış rotasyon **Dirsek:** Supinasyon	C5
Dirsek: Pronasyon **El bilek:** Fleksiyon	C6
Parmak: Proksimal eklemde fleksiyon, ekstansiyon. **Baş parmak:** Baş parmak düzlemlerinde fleksiyon, ekstansiyon ve abdüksiyon	C7
Parmak: MKF eklemde fleksiyon **Baş parmak:** Oppozisyon, adduksiyon ve avuç içine dik abdüksiyon	C8
Parmak: İkinci parmakta abduksiyon	T1
Kalça: Addüksiyon	L2
Kalça: Eksternal rotasyon	L3
Kalça: Ekstansiyon, abdüksiyon, iç rotasyon **Diz:** Fleksiyon **Ayak bilek:** İnversiyon ve everisyon **Parmak:** MF and IP ekstansiyon	L4
Ayak başparmak ve parmak: DIP ve PIP fleksiyon ve abdüksiyon	L5
Ayak başparmak: Addüksiyon	S1

ASIA Bozukluk Skalası (ABS)

A = Komplet. S4-S5 sakral segmentlerde korunmuş duyusal ve motor fonksiyon yok.

B = Duyusal İnkomplet. Nörolojik seviye altında motor değil, duyusal fonksiyon korunmuştur ve S4-S5 sakral segmentleri de içerir (S4-S5'te hafif dokunma iğne duyusu; veya derin anal basınç DAB)), VE vücut herhangi bir yarısında motor seviyenin üç seviye altında motor fonksiyon korunmamıştır.

C = Motor İnkomplet. Nörolojik seviye altında motor fonksiyon korunmuştur**, ve tek nörolojik yaralanma seviyesi (NYS) altındaki anahtar kasların yarısından fazlası 3'ten az (Derece 0-2) kas derecesine sahiptir.

D = Motor İnkomplet. Nörolojik seviye altında motor fonksiyon korunmuştur**, ve NYS altında anahtar kas fonksiyonlarının en az yarısı (yarısı veya fazlası) ≥3 kas derecesine sahiptir.

E = Normal. Önceden defisit mevcut hastalarda ISNCSCI ile değerlendirilen duyu ve motor fonksiyon tüm segmentlerde normal olarak değerlendirilir ise ABS derecesi E'dir. Başlangıçta OY olmayan kişi bir ABS derecesi almaz.

** Bir kişinin C veya D derasi alması yani motor inkomplet olması için, ya(1) istemli anal sfinkter kasılması veya (2) vücut o tarafında motor seviyenin 3 seviyeden fazla altında motor fonksiyon korunması ile birlikte sakral duyusal korunma olmalıdır. Bu Uluslararası Standartlar bugün için motor inkomplet durumun belirlenmesinde (ABS B veya C) motor seviyenin 3 seviyeden fazla altında anahtar kas dışında kas fonksiyonunun kullanılma izni verir.

NOT: ABS B ve C arasında ayrım yapmak için seviye altında motor fonksiyon değerlendirilmesinin her iki tarafta motor seviye kullanılır, ABS C ve D ayrımında ise (gücün derece 3 ve üzerinde olduğu anahtar kas fonksiyonu oranına dayanarak) nörolojik yaralanma seviyesi kullanılır.

OMURİLİK YARALANMASI NÖROLOJİK SINIFLAMASI İÇİN ULUSLARARASI STANDARTLAR

ISCOS

Sınıflandırma Basamakları

OY'li bireylerin sınıflamasını belirlemede aşağıdaki sıralama önerilmektedir.

1. Sağ ve sol taraf için duyu seviyelerini belirle.
Duyusal seviye hem iğne hem hafif dokunma duyusu için normal olan en kauda sağlam dermatomdur.

2. Sağ ve sol taraf için motor seviyelerini belirle.
Üzerinde seviyelerde temsil edilen anahtar kas fonksiyonları sağlam olarak (5 olarak derecelendirilmiş) değerlendirilmiş olmak koşulu ile, en az 3 derecesindeki (supin pozisyonda) en alt anahtar kas fonksiyonu olarak tanımlanır.
Not: değerlendirilecek miyotom olmayan bölgelerde, eğer bu seviye üzerinde değerlendirilebilen motor seviye de normal ise motor seviye duyusal seviye ile aynı kabul edilir.

3. Nörolojik yaralanma seviyesini (NYS) belirle.
Üzerindeki motor ve duyusal fonksiyon normal (intakt) olmak koşulu ile kordun intakt duyu ve antigravite (3 veya üzeri) kas fonksiyon kuvveti olan en kaudal segmentini tanımlar.
NYS 1. ve 2. basamaklarda saptanmış duyusal ve motor seviyelerin en sefalad (başa yakın) olanıdır.

4. Yaralanmanın Komplet veya İnkomplet olduğunu belirle.
(sakral korumanın olması veya olmaması)
*Eğer istemli anal kasılma = **Hayır** VE tüm S4-5 duyusal skorlar = **0** VE derin anal basınç = **Hayır** ise yaralanma **Komplet**.*
*Bunun dışında, yaralanma **İnkomplettir**.*

5. ASIA Bozukluk Skala (ABS) Derecesini belirle

Yaralanma Komplet mi? Eğer EVET ise, ABS=A

HAYIR ↓ KKA (her iki tarafta biraz korunma olan en alt dermatom veya miyotom)

Yaralanma Motor Komplet mi? EVET ise, ABS=B

HAYIR ↓ (Hayır= hasta duyusal inkomplet sınıflamada ise belirlenen taraf için motor seviyenin üç seviyeden fazla aşağısında motor fonksiyon VEYA istemli anal kasılma)

Nörolojik yaralanma seviyesi altındaki anahtar kasların en yarısı derece 3 veya üzerinde mi?

HAYIR ↓ ABS=C

EVET ↓ ABS=D

Eğer tüm segmentlerde duyu ve motor fonksiyon normal ise, ABS=E

Not: ABS-E OY kanıtlanmış bir kişi normal fonksiyona iyileştiğinde kullanılır. Eğer başlangıç değerlendirmesinde defisit yoksa kişi nörolojik olarak intaktır; ASIA Bozukluk Skalası uygulanmaz.

Şekil 3: Spinal kord yaralanmalı hastanın değerlendirilmesi(Assessment of the patients with spinal cord injury) Onur Engin, Özlem El

Yaralanmanın yerine göre klinik bulgular değişkenlik gösterir(tablo-1):

- **C1–C3**: Hayati risk oldukça yüksektir. Solunum kaslarında fonksiyon kaybı nedeniyle mekanik ventilasyon gereklidir. Elektronik diafragmatik pacemaker kullanımı ile yaşam sürdürülebilir. Bu düzeydeki hastalar yalnızca baş ve boyun hareketlerini gerçekleştirebilir.

- **C4–C8**: Hastalar spontan solunum yapabilir. Lezyon seviyesine bağlı olarak sırt, kol ve el kaslarında kısmi motor fonksiyonlar korunabilir.

Tablo 1. Üst Servikal Spinal Yaralanmalarda (C1–C2) Sınıflamalar

Yapı	**Sınıflama**	**Tanım**
(Atlas)	Jefferson kırığı	C1 halkasının, C1'in ön ve/veya arka arklarını içeren burst (patlama) kırıkları Tip 1: İzole arka ark kırığı Tip 2: Transvers ligamentin intakt olduğu lateral kırık Tip 3: Transvers ligamentin hasar olduğu instabil burst kırığı
(Aksis)	Anderson ve D'Alonzo sınıflaması	C2 dens kırıklarını tanımlar: Tip 1: Dens tepe kısmında Tip 2: Yoğun ağırlığı dens başlangıcında Tip 3: Omurga gövdesine uzanır
	Hangman kırığı	C2 vertebranın çift taraflı pars interartikularis kırığına bağlı spondilolistezis
	Levine–Edwards	Tip 1: Stabil C2 ve/veya pars interartikülaris kırığı Tip 2: C2 başlangıcında disk bulgusu olmayan dislokasyon Tip 2A: Antilitetik artmış dislokasyon ve instabilite Tip 3: C2 omurgası başlangıcında diskoplosiyon izlenen dislokasyon Tip 4: Massa lateral dislokasyonu eşlik eden instabil kırık

b) Torakal ve Lomber Spinal Yaralanmalar

Torakolomber bölge içerisinde özellikle **T10–L2** segmenti, anatomik ve biyomekanik geçiş bölgesi olması nedeniyle travmalara karşı daha hassastır. Bu bölge, kostal ve sternal bağlantıların bulunmaması ve faset eklemlerin koronal düzlemden sagital düzleme geçiş göstermesi nedeniyle instabiliteye eğilimlidir.

Otonomik disfonksiyon bulguları lezyon seviyesine göre farklılık gösterir:

- **T1–T6**: Bu seviyeden sonra tüm viseral organlar üzerinde vagal tonus baskın hale gelir.

- **T6–T12**: Alt ekstremite damarları, gastrointestinal ve genitoüriner sistem üzerinde vagus etkisi belirgindir.

L1–L4: Vagus etkisi daha çok gastrointestinal ve genitoüriner sistem düzeyinde gözlenir. Klinik muayene, torakolomber instabilitenin tanısında tek başına yeterli değildir. Bu nedenle, **Torakolomber Yaralanma Sınıflandırma ve Şiddet Skoru (TLICS)** gibi kapsamlı sınıflama sistemleri geliştirilmiştir. TLICS, yaralanma morfolojisini, posterior ligamentöz kompleks (PLK) bütünlüğünü ve hastanın nörolojik durumunu değerlendirir.

c) Stabil ve İnstabil Kırıklar

Spinal stabilitenin değerlendirilmesinde en yaygın kullanılan sınıflandırmalardan biri **Denis'in Üç Kolon Teorisi**dir. Bu model, özellikle torakolomber yaralanmalarda hasarın derecesini belirlemede yol göstericidir:

- **Anterior kolon**: Vertebra korpusunun ön bölümü, anterior annulus fibrosus, anterior longitudinal ligament

Tablo 2. Servikal Travmalarda Hasar Mekanizmasına Göre Sınıflama (Harris Sınıflaması)

Yaralanma Mekanizması	**Sınıflama**
Hiperfleksiyon	Fleksiyon teardrop kırığı Anterior subluksasyon Bilateral faset dislokasyonu
Hiperekstansiyon	Posterior eleman avülsiyon kırığı Anterior longitudinal ligament yırtığı
Lateral fleksiyon	Unilateral faset subluksasyonu Unkovertebral eklem yaralanması
Kompresyon	Jefferson kırığı Vertebra korpus kompresyon kırığı
Rotasyon	Unilateral faset dislokasyonu Odontoid fraktürü (Tip I/II/III)
Diğer	Aks kırığı (Hangman kırığı) Aksiyel yüklenmeye bağlı burst kırıklar

- **Orta kolon**: Vertebra korpusunun arka yarısı, posterior annulus fibrosus, posterior longitudinal ligament

- **Posterior kolon**: Posterior elemanlar (pedikül, lamina, faset eklemleri, spinöz çıkıntılar, interspinöz ve supraspinöz ligamentler)

Stabil kırıklar, omurganın yük taşıma kapasitesinde ciddi bir bozulma oluşturmayan, nörolojik yapılar üzerinde tehdit oluşturma potansiyeli düşük olan kırıklardır. Genellikle tek bir kolonun (anterior, orta veya posterior) izole tutulumu ile karakterizedir ve konservatif yöntemlerle tedavi edilebilirler.

İnstabil kırıklar ise birden fazla kolonun bütünlüğünün bozulduğu, spinal hizalanmanın sürdürülemediği ve nörolojik yapılara zarar verme riski taşıyan yaralanmalardır. Özellikle **orta ve posterior kolonların birlikte tutulduğu** durumlar, potansiyel instabilite açısından klinik olarak önemlidir. Bu tür kırıklar genellikle cerrahi stabilizasyon gerektirir.

d) İnkomplet ve Komplet Omurilik Yaralanmaları
Spinal kord yaralanmaları genel olarak **komplet** ve **inkomplet** olmak üzere ikiye ayrılır:

- **Komplet Yaralanma**: Lezyon seviyesinin distalinde motor ve duyusal fonksiyon tamamen kaybolmuştur.

- **İnkomplet Yaralanma**: Lezyon seviyesi altında kısmi motor ve/veya duyusal fonksiyon korunmuştur.

Tablo 3. TLICS Alt Kategorileri ve Skorları

Yaralanma Kategorisi	**Puan**
Yaralanma morfolojisi	
• Kompresyon	1
• Burst	2
• Translasyon veya rotasyon	3
• Distraksiyon	4
PLK bütünlüğü	
• İntakt	0
• Şüpheli yaralanma veya belirsiz	2
• Yaralanmış	3
Nörolojik durum	
• Normal	0
• Sinir kökü yaralanması	2
• Spinal kord veya konus medullaris yaralanması - İnkomplet	3
• Spinal kord veya konus medullaris yaralanması - Komplet	2
• Kauda ekuina sendromu	3

e) Özel Klinik Sendromlar

- **Santral Kord Sendromu**: En sık karşılaşılan inkomplet spinal kord yaralanmasıdır. Genellikle servikal spondilozisi olan yaşlı bireylerde hiperekstansiyon travmaları sonucu ortaya çıkar. Üst ekstremiteler, alt ekstremitelere kıyasla daha fazla etkilenir; motor fonksiyon kaybı, duysal kayıptan daha belirgindir.

- **Brown-Séquard Sendromu (BSS)**: Spinal kordun unilateral hasarı sonucu gelişir. Lezyon seviyesinin altında ipsilateral motor kayıp ve propriyosepsiyon bozukluğu ile karşı taraf ekstremitelerde ağrı ve ısı duyusu kaybı görülür. Tüm spinal kord sendromları arasında en iyi prognoza sahip olanıdır.

- **Anterior Kord Sendromu**: Spinal kordun ön 2/3'lük kısmının hasarı ile karakterizedir. Motor kayıp ile birlikte ağrı ve ısı duyusu kaybı izlenirken, dokunma, pozisyon ve vibrasyon duyuları korunur. Genellikle fleksiyon yaralanmaları, anterior spinal arter tıkanıklığı veya disk herniasyonu kaynaklıdır. Prognozu kötüdür, hastaların yalnızca %10–20'sinde motor iyileşme gözlenir.

- **Kauda Ekuina Sendromu**: L1–S5 spinal sinir köklerinin etkilenmesiyle ortaya çıkan klinik tablodur. Alt motor nöron tutulumu nedeniyle flask paralizi, arefleksi, mesane-barsak disfonksiyonu ve duyu kaybı görülür. Sakral reflekslerde (bulbokavernöz, anal) kayıp tipiktir.

- **Konus Medullaris Sendromu**: T12–L2 arası vertebral düzeydeki lezyonlara bağlı gelişir. Hem üst hem de alt motor nöron bulguları eşlik edebilir. Kauda ekuina sendromuna göre daha simetrik bir klinik tablo gözlenir. Yüksek seviyeli konus lezyonlarında sakral refleksler korunabilir.

6. Acil Tedavi Yaklaşımı

a) Hastane Öncesi Müdahale (İmmobilizasyon ve Taşıma)

Travma hastalarının hastane öncesi dönemde immobilizasyonuna yönelik uygulamalarda henüz fikir birliği sağlanamamıştır. Vakumlu şilteler, omurga tahtaları ve sedyeler gibi taşıma ekipmanlarıyla ilgili yapılan çalışmalarda yöntemlerin etkinliği karşılaştırılmış olsa da klinik karar verme sürecinde heterojen sonuçlar nedeniyle belirsizlik sürmektedir. Örneğin bazı araştırmalarda hasta konforunun artırılması ve hareketin sınırlandırılması amacıyla vakumlu şiltelerin tercih edildiği görülmektedir. Ancak yakın dönemde gerçekleştirilen bir biyomekanik analiz, baş sabitlemeli sedyenin, özellikle omurga tahtası sonrası kullanımda, vakumlu şilteden daha etkin stabilizasyon sağladığını ortaya koymuştur.

Bazı çalışmalar ise baş sabitleme sistemine sahip bir omurga tahtası veya baş blokları entegre edilmiş vakumlu şilteyle yapılan immobilizasyonun, servikal omurgada rezidüel hareketi belirgin şekilde sınırladığını göstermiştir. Bununla birlikte, servikal yakaların bu tür bir immobilizasyona eklenmesinin anlamlı bir katkı sunmadığı ve bu nedenle rutin kullanımının gereksiz olduğu vurgulanmaktadır.

Acil taşıma sırasında hayati tehlike söz konusu ise, immobilizasyon işlemleri sevk ve müdahaleyi geciktirmemelidir. Özellikle izole penetran travmalarda spinal immobilizasyondan kaçınılmalıdır. Hareketsizlik uygulamalarının, nörolojik hasarı doğrudan etkilemediği; yalnızca nakil sürecinde sekonder hasarı önlemeye yönelik olduğu unutulmamalıdır.

Künt travma durumunda servikal omurga yaralanmasından şüpheleniliyorsa, sert veya yarı sert boyunluk uygulanmalı, baş yan bloklarla desteklenerek travma tahtasına tespit edilmelidir. Bu hastalar, taşıma süreci boyunca travma tahtası ile sevk edilmelidir. Hastane öncesi dönemde sistemik ilaç uygulaması önerilmemektedir. Ancak sıvı resüsitasyonu, travma yönetiminin standart bir bileşeni olarak uygulanmalıdır. Traksiyon veya redüksiyon girişimlerinden, özellikle ağrılı olgularda, kaçınılmalıdır. Penetran yaralanmalarda boyunlukların koruyucu etkisi kanıtlanmamıştır; ancak künt travma ile birlikte bulunuyorsa mutlaka boyunluk uygulanmalıdır.

b) Acil Serviste Stabilizasyon ve Resüsitasyon

Politravmalı hastalarda acil servis yaklaşımı, ATLS (Advanced Trauma Life Support) protokolü çerçevesinde iki aşamalı olarak yürütülmektedir: birincil bakı (primary survey) ve ikincil bakı(secondary survey). Her iki aşamada da spinal yaralanmaların tanınması ve uygun yönetimi kritik öneme sahiptir.

Spinal yaralanmaların değerlendirilmesi, hastanın hava yolunun korunmasıyla doğrudan ilişkilidir. Zira hava yolu açma girişimleri, özellikle servikal travma riski taşıyan olgularda, sekonder nörolojik hasarı artırabilecek manipülasyonlara neden olabilir. Kalıcı hava yolu açma gerekliliği varsa orotrakeal entübasyon bir an önce gerçekleştirilmelidir. Ancak entübasyon sırasında servikal omurganın travmaya maruz kalmaması için "inline stabilizasyon" tekniği mutlaka uygulanmalıdır. Bu teknikte, entübasyonu gerçekleştiren hekime yardımcı olarak görev yapan bir sağlık personeli, servikal omurgayı sabit tutmakla sorumludur. Sabitleme boyunca boyunluk geçici olarak çıkarılır; ancak servikal düzlem bozulmamalıdır.

Jaw-thrust manevrası(şekil-2) gibi, boynun ekstansiyonunu önleyen hava yolu manevralarında dahi, C5-C6 seviyesinde hareketlilik gözlenebildiği kadavra

çalışmaları ile ortaya konmuştur. Bu nedenle entübasyon işlemi sırasında uygun sedatif-hipnotik ve kas gevşetici ilaçlarla hastanın motor yanıtları baskılanmalı ve travmatik girişimlerden kaçınılmalıdır. Eğer anatomik zorluklar nedeniyle orotrakeal entübasyon başarısız oluyorsa, alternatif olarak laringeal maske hava yolu (LMA) kullanılabilir.

Spinal immobilizasyonun kaldırılması, yalnızca radyolojik güvenliğin sağlandığı durumlarda veya klinik olarak güvenilir iki kriter setinden biriyle değerlendirilerek gerçekleştirilebilir: NEXUS kriterleri (National Emergency X-Radiography Utilization Study) veya Kanada Servikal Omurga Kuralları (Canadian C-Spine Rule) (Stiell et al.; Hoffman et al.).

İkincil değerlendirme aşamasında, detaylı nörolojik muayene yapılmalı ve özellikle rektal tonus, priapizm varlığı ve travma dışı nedenlerle gelişen mesane retansiyonu dikkatle incelenmelidir. C5 ve üzeri servikal yaralanmalarda, diyafram fonksiyonu korunmuş olsa bile torasik solunum yetmezliği gelişebilir. Ancak hastalar bu durumda paradoksal bir şekilde yeterli oksijenizasyon sağlayabilen kompansatuvar bir solunum paterni geliştirebilir.

Spinal şokun eşlik ettiği durumlarda hipoksi ve hipovoleminin önlenmesi, sekonder medüller hasarın oluşmaması açısından yaşamsal öneme sahiptir. Hipoperfüzyon, omurilikte geri dönüşsüz nöronal hasara yol açabileceği için erken dönemde etkili oksijenizasyon ve sıvı replasmanı esastır.

c) Steroid Tedavisi

Travmatik spinal kord yaralanmalarında steroid tedavisinin etkinliği konusunda halen fikir birliği bulunmamaktadır. Başta metilprednizolon olmak üzere yüksek doz kortikosteroidlerin, sinir dokusunda ödemi azaltarak ikincil hasarı önleyebileceği hipotezi 1990'lı yıllarda yapılan NASCIS (National Acute Spinal Cord Injury Study) çalışmalarıyla gündeme gelmiştir. Ancak bu çalışmalardaki metodolojik sorunlar, hasta seçimindeki önyargılar ve uzun dönem sonuçların yetersizliği nedeniyle, bu tedavi stratejisine dair güçlü bir kanıt oluşturulamamıştır.

Güncel rehberler, steroid kullanımına dair genel bir öneride bulunmamaktadır. Bunun başlıca nedeni, tedavi alan hastalarda anlamlı düzeyde artan enfeksiyon, sepsis, gastrointestinal kanama ve genel morbidite oranlarıdır (Hall and Springer). Bu nedenle, "tedavi etkilidir" ifadesinden ziyade, "etkili olduğuna dair yeterli düzeyde kanıt bulunmamaktadır" yaklaşımı benimsenmektedir. Özellikle 8 saati aşan travmalarda steroid uygulamasının nörolojik iyileşmeye katkısı olmadığı ve komplikasyon riskini artırdığı bildirilmektedir.

Günümüzde steroid tedavisinin yerini alabilecek alternatif tedavi seçenekleri üzerine yoğunlaşılmıştır. Nöroprotektif ajanlar (örneğin riluzol, minosiklin) ve kök hücre temelli rejeneratif tedavi protokolleri, erken dönem sinir koruma ve fonksiyonel iyileşme üzerine olumlu etkiler gösterebilecek potansiyele sahiptir. Ancak bu tedaviler henüz deneysel düzeyde olup, yaygın klinik kullanım için daha ileri kanıtlara ihtiyaç vardır.

d) Cerrahi ve Konservatif Tedavi Kararları (Acil Tıp Perspektifiyle)

Acil servis pratiğinde, spinal travmalı hastaya yaklaşımda cerrahi veya konservatif tedavi kararının belirlenmesi, genellikle multidisipliner bir değerlendirme gerektirir. Bununla birlikte, acil tıp hekiminin temel sorumluluğu, hastanın nörolojik durumunu stabil tutmak, vital fonksiyonları sürdürmek ve zaman kaybı olmadan uygun merkeze sevk sürecini organize etmektir.

Cerrahi endikasyonların varlığı genellikle spinal instabilite, progresif nörolojik kayıp, omurga kanalında mekanik bası veya vertebral yapıda ciddi deformite durumlarında gündeme gelir. Ancak bu kararlar çoğunlukla ileri görüntüleme sonuçları ve ilgili branş (nöroşirürji/ortopedi) değerlendirmesi ile verilir. Acil tıp açısından temel amaç, bu tür cerrahi gereklilikleri önceden öngörebilmek ve hastayı komplikasyon gelişmeden ilgili birime yönlendirmektir.

Konservatif tedavi ise, stabil kırıkların, minimal nörolojik etkilenmenin veya destek tedaviyle izlenebilecek non-kritik travmaların varlığında düşünülmelidir. Bu yaklaşımda hastaya boyunluk, sırt tahtası veya vakumlu şilte gibi uygun immobilizasyon yöntemleri uygulanmalı, vital bulgular yakın takip altında tutulmalı ve hemodinamik denge sağlanmalıdır. Özellikle yaşlı, komorbid hastalığı olan veya uzun transport gerektiren olgularda konservatif yaklaşım geçici de olsa önceliklendirilebilir.

Acil servisteki öncelik, doğru triaj, erken tanı ve komplikasyonları önleyecek şekilde hızlı yönetimdir. Geciken cerrahi kararlar değil, geciken stabilizasyon ve uygun yönlendirme daha büyük morbiditeye neden olmaktadır. Bu bağlamda, cerrahi gerekliliğe dair şüphe uyandıran her durumda, ileri merkeze sevk öncesi uygun nörolojik ve hemodinamik stabilite sağlanmalı ve hastanın yatay düzlemde sabit pozisyonda transferi güvence altına alınmalıdır.

Sonuç olarak, cerrahi ve konservatif tedavi kararları acil tıp uzmanı tarafından verilmemekle birlikte, bu kararların etkinliği büyük ölçüde acil fazdaki yönetimin doğruluğuna bağlıdır.

7. Özel Popülasyonlar

a) Pediatrik Hasta Grubu

Pediatrik travmatik spinal kord yaralanmaları (TSKY), erişkinlerle kıyaslandığında daha düşük sıklıkta gözlenmekle birlikte, patofizyoloji, etiyoloji ve yaralanma mekanizmaları açısından belirgin farklılıklar göstermektedir. Özellikle çocuk hastalarda, radyolojik görüntülemede belirgin vertebral hasar ya da ligamentöz yaralanma olmaksızın gelişen spinal kord yaralanmaları daha yüksek oranda izlenmektedir. Pediatrik yaş grubunda tüm TSKY'lerin yaklaşık %5'i bu şekilde tanımlanırken, genel insidansın milyon nüfus başına 19,9 olduğu bildirilmektedir. Erkek çocuklarda görülme oranı kızlara kıyasla yaklaşık iki kat fazladır.

b) Geriatrik Hasta Grubu

Yaşla birlikte motorlu taşıt kazaları, yüksekten düşmeler ve spor kaynaklı travmaların etken olduğu omurilik yaralanmalarının ortalama yaşında artış gözlenmektedir. Ancak travmatik şiddete bağlı omurilik hasarlarının ortalama yaşında zaman içerisinde anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Geriatrik popülasyonda artan yaşam süresi ve komorbiditeler, rehabilitasyon süreçlerinde yaşa özgü ihtiyaçların dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır. Ayrıca, düşme riski yüksek olan bu yaş grubunda, düşmeyi önlemeye yönelik eğitim ve çevresel düzenlemeleri içeren müdahale programları, travmatik spinal yaralanmaların insidans ve prevalansını azaltmada etkili olabilir.

8. Önleme Stratejileri ve Mevcut Politikalar

Travmatik spinal yaralanmaların (TSY) insidansını azaltmaya yönelik önleme stratejileri, halk sağlığı politikalarının vazgeçilmez bir bileşeni haline gelmiştir. Türkiye'de bu konuda geliştirilen stratejiler, hem yaralanma riskini azaltmayı hem de olay sonrası prognozu iyileştirmeyi hedeflemektedir.

a. Trafik Güvenliğine Yönelik Önlemler:

Motorlu taşıt kazaları, Türkiye'de TSY'nin en sık nedenlerinden biridir. Bu nedenle emniyet kemeri kullanımı, motosiklet ve bisiklet sürücülerinde kask takma zorunluluğu gibi yasal düzenlemeler hayati öneme sahiptir. Trafik denetimlerinin sıklaştırılması ve kamu bilinci oluşturacak eğitim kampanyaları, mortalite ve morbidite oranlarını düşürmeye katkı sağlar.

b. İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları:

Yüksekten düşme, özellikle inşaat ve sanayi sektörlerinde önemli bir yaralanma nedenidir. Türkiye'de 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında

yapılan denetimler, işveren yükümlülüklerinin artırılması ve çalışan eğitimi gibi uygulamalar, bu tür travmaların önlenmesinde temel rol oynamaktadır.

c. Düşme Riskini Azaltıcı Yapısal Önlemler:

Özellikle çocuklar ve yaşlılar için, konut ve kamusal alanlarda kaymaz zeminler, korkuluklar ve uygun aydınlatma sistemleri gibi fiziksel düzenlemeler düşme riskini azaltır. Ayrıca yaşlı bireylerde düşmeyi önleyici egzersiz programları ve sağlık izleme sistemleri de yaralanma riskini azaltmada etkilidir.

d. Travma Sonrası Acil Müdahale Sistemleri

TSY sonrası mortaliteyi ve sekelleri azaltmak için, olay yerinde etkili triyaj, hızlı ve güvenli transport, spinal immobilizasyon gibi uygulamaları içeren iyi organize edilmiş bir acil sağlık hizmeti sistemi gereklidir. Ulusal Travma Sistemi'nin geliştirilmesi, hastaların zamanında uygun merkeze sevkini ve multidisipliner yönetimini sağlar.

9. Yapay Zekânın Tanı ve Tedavide Kullanımı

Yapay zekâ (YZ), sağlık hizmetlerinde tanıdan tedaviye kadar uzanan süreçlerde devrim niteliğinde yenilikler sunmaktadır. Travmatik spinal yaralanmalar gibi karmaşık klinik tabloların yönetiminde, YZ destekli sistemlerin kullanımı giderek artmaktadır.

Tanıda, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve bilgisayarlı tomografi (BT) verilerinin analizinde derin öğrenme algoritmaları sayesinde lezyon sınıflandırması, omurilik hasar düzeyi tespiti ve stabilite değerlendirmesi daha hızlı ve objektif hale gelmiştir. YZ, özellikle acil serviste zamanın kritik olduğu durumlarda, radyolojik verilerin yorumlanmasını kolaylaştırarak tanısal doğruluğu artırmaktadır.

Tedavi sürecinde ise klinik karar destek sistemleri, hastanın yaş, yaralanma şiddeti, eşlik eden hastalıklar gibi bireysel özelliklerine göre kişiselleştirilmiş tedavi algoritmaları sunmaktadır. Ayrıca yoğun bakım takibi sırasında hemodinamik verilerin sürekli analizi ile sepsis, hipotansiyon gibi komplikasyonların erken öngörülmesi mümkün olmaktadır. Rehabilitasyon aşamasında ise robotik fizik tedavi cihazlarına entegre YZ algoritmaları, hastanın kas-iskelet sistemine uygun bireyselleştirilmiş egzersiz programları sağlayarak nöroplastisiteyi desteklemektedir.

Bununla birlikte, **etik ve yasal sınırlamalar** göz önünde bulundurulmalıdır. Yapay zekâ algoritmalarının karar alma süreçlerinde kullanılması, hasta mahremiyeti, veri güvenliği ve tıbbi sorumluluğun paylaşımı gibi konularda tartışmaları beraberinde getirmektedir.

Geleceğe yönelik olarak, YZ'nin olay yeri triyaj sistemlerinde, acil durum çağrı merkezlerinde ön değerlendirme araçlarında ve sağlık sistemleriyle entegre öğrenen algoritmalar aracılığıyla travma sonrası mortalite ve morbiditenin azaltılmasında önemli rol oynayacağı öngörülmektedir.

10. Sonuç

Travmatik spinal yaralanmaların yönetiminde temel amaç, sekonder hasarı önlemek ve hastanın fonksiyonel iyileşmesini en üst düzeye çıkarmaktır. Bu doğrultuda, ilk değerlendirme sırasında servikal stabilizasyon sağlanmalı, boyunluk uygulaması korunmalı; ancak stabilizasyon sonrası klinik protokoller ve risk değerlendirme araçları doğrultusunda boyunluk ihtiyacı yeniden gözden geçirilmelidir. Baş tespiti kontrollü şekilde çözülmeli, gereksiz immobilizasyon sürelerinden kaçınılmalıdır.

Havayolu yönetimi ve oksijenizasyon, travma hastasında ilk ve en öncelikli adımdır. Endikasyon mevcutsa erken entübasyon düşünülmeli, oksijen saturasyonu titizlikle izlenmelidir. Sıvı resüsitasyonu hipovolemi ve spinal şokta zaman kaybetmeden başlatılmalı; şok tablosu devam ediyorsa vazopresör desteği sağlanmalıdır.

Travma tahtası gibi sabitleme araçlarının kullanımı, klinik gereklilik ile sınırlı olmalı; spinal travması ekarte edilmiş hastalar olabildiğince erken düz zeminden alınmalıdır. Gereksiz immobilizasyonun neden olabileceği bası yaraları, ağrı ve psikolojik stres göz ardı edilmemelidir.

Steroid tedavisi, geçmişte umut vadeden bir seçenek olarak düşünülse de güncel kılavuzlar, rutin kullanımını önermemektedir. Nörolojik defisit olsa bile, steroid uygulamasına ilişkin karar, kurum politikaları ve güncel bilimsel kanıtlar doğrultusunda multidisipliner şekilde verilmelidir.

Sonuç olarak, travmatik spinal yaralanmalarda başarılı bir yönetim; zamanında tanı, uygun triyaj, hedefe yönelik tedavi ve hastaya özel yaklaşımlar içeren multidisipliner bir planlama ile mümkündür. Her hastanın ihtiyaçları farklıdır; bu nedenle klinik kararlar, standart protokollerin yanında hekimin deneyimi ve hasta özelinde değişkenlik gösteren parametrelerle birlikte ele alınmalıdır.

Kaynaklar

Aydın, Serkan, et al. “Epidemiology of Traumatic Spinal Cord Injuries in Turkey: A Retrospective Study.” *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*, vol. 26, no. 3, 2020, pp. 253–259.

Aytar, F., et al. “Spinal Yaralanmalarda Trafik Kazalarının Rolü ve Emniyet Kemeri Kullanımının Etkisi.” *Türk Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*, vol. 27, no. 1, 2021, pp. 45–50.

Demir, Ö., et al. “Türkiye’de Travmatik Spinal Yaralanmaların Epidemiyolojik Özellikleri.” *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*, vol. 25, no. 3, 2019, pp. 213–219.

Engin, Onur, and Özlem El. “Spinal Kord Yaralanmalı Hastanın Değerlendirilmesi.” *TOTBİD Dergisi*, vol. 17, 2018, pp. 545–553, https://doi.org/10.14292/totbid.dergisi.2018.71.

Esteva, Andre, et al. “A Guide to Deep Learning in Healthcare.” *Nature Medicine*, vol. 25, 2019, pp. 24–29.

Fehlings, Michael G., et al. “A Clinical Practice Guideline for the Management of Acute Spinal Cord Injury.” *Global Spine Journal*, vol. 7, no. 3 Suppl, 2017, pp. 34S–45S, https://doi.org/10.1177/2192568217703386.

Hosny, Ahmed, et al. “Artificial Intelligence in Radiology.” *Nature Reviews Cancer*, vol. 18, 2018, pp. 500–510.

Radiopaedia. *Radiology Reference Articles*. 2023–2025, https://radiopaedia.org.

Şimşek, İbrahim Engin. *Omurga: Fonksiyonel Anatomi*. 1st ed., Pelikan Yayıncılık, 2019.

Singh, A., et al. “Global Incidence and Epidemiology of Traumatic Spinal Cord Injury.” *Clinical Epidemiology*, vol. 6, 2014, pp. 309–331, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4178671.

Türk Omurga Derneği. *Omurga Yaralanmalarına Yaklaşım*. Yayın No. 8, 2016.

Tablolar yazar tarafından literatür bilgileri kaynak alınarak düzenlenmiştir.



Spinal Travmalarda Görüntüleme Yöntemleri

Ertuğrul Ak[1] & Mehmet Ali Avcı[2]

[1] Uzm.Dr., Özel Medipol Acıbadem Bölge Hastanesi, Orchid: 0000-0003-4698-0879

[2] Uzm.Dr., İstanbul Büyükçekmece Mimar Sinan Devlet Hastanesi, Orchid: 0000-0002-7920-7666

1- Giriş

Spinal travmalar, mortalite ve morbiditesi yüksek olabilen ve acil serviste sıklıkla karşılaşılan travmatik durumlardan biridir. Omurga yaralanmaları, ortopedik yaralanmalar dışında medulla spinalis ve vertebral arter gibi hayati yapıları etkileyerek kalıcı nörolojik defisitlere sebep olabilmektedir. Bu nedenle spinal travmalarda erken ve doğru tanı kritik önem taşır. Görüntüleme yöntemleri, spinal travmanın tipi, yeri, yaygınlığı ve nörolojik defisitin belirlenmesinde önemli yer tutmaktadır.

Türkiye'de travmatik spinal yaralanmaların yıllık insidansı yaklaşık 12.7 vaka/milyon kişidir. Bu yaralanmaların %48.8'i motorlu taşıt kazaları nedeniyle, %36.5'i yüksekten düşmeler nedeniyle gerçekleşmektedir. Ülkemizde her yıl yaklaşık 1800 yeni travmatik omurilik yaralanması vakası meydana gelmekte ve bu tür yaralanma ile yaşayan kişi sayısı 54000 olduğu tahmin edilmektedir.

Bu veriler, Türkiye'de spinal travmaların önemli bir halk sağlığı sorunu olduğunu ve önleyici tedbirlerin alınması gerektiğini göstermektedir.

2- Spinal Travmanın Anatomik ve Fizyopatolojik Temelleri

Omurga; servikal, torasik, lomber, sakral ve koksigeal bölümlerden oluşur. Servikal bölge hareketli ve daha bağımsız olması sebebiyle travmaya en duyarlı bülümdür. Torasik bölge kaburgalar ve sternum ile desteklendiği için daha rijit, lomber bölge ise yük taşıma görevinden dolayı daha travmatik olan segmenttir. Spinal travmalar, kemik kırıkları, disk kaymaları, ligament yaralanmaları ve medulla spinalis hasarlarına neden olabilir. Stabilite kayıplarına nörolojik defisitler eşlik ettiğinde acil müdahale gerekmektedir.

3- Radyolojik Görüntüleme Yöntemleri

Görüntüleme Yöntemi	Avantajlar	Dezavantajlar	Klinik Kullanım
Direkt Grafi (X-Ray)	Hızlı, ucuz, yaygın	Yumuşak doku ve instabiliteyi göstermez	Düşük riskli olgularda tarama amaçlı
Bilgisayarlı Tomografi (BT)	Yüksek kemik doku görüntüleme, hızlı	Yumuşak doku için yetersiz, radyasyon maruziyeti var	Yüksek enerjili travmalarda ilk seçenek
Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)	Spinal kord ve ligamentlerin net görüntüsü	Çekim süresi uzun, acil erişim kısıtlı	Nörolojik defisit, ligament yaralanması
Ultrasonografi	Taşınabilir, radyasyonsuz	Sınırlı anatomik görünüm	Bebekler ve intraop değerlendirme

a-Direk Grafi

Spinal travmalarda direkt grafi modern görüntüleme yöntemlerine göre daha sınırlı bir yer tutmaktadır. Fakat bazı durumlarda kendisine kullanım alanları bulmaktadır.

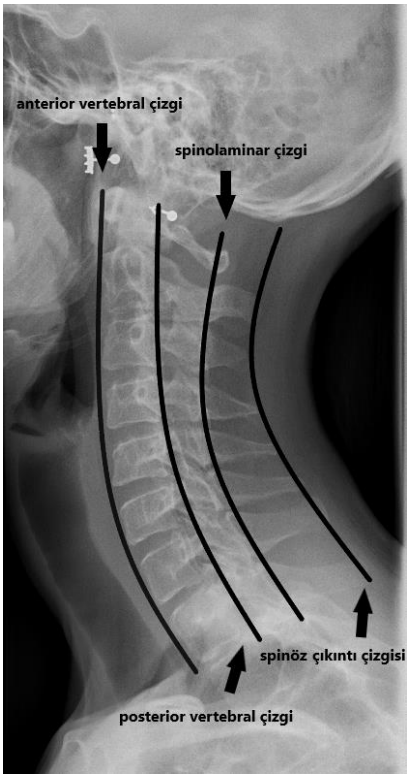
Direkt grafi acil servislerde yaygın olarak bulunur. Erişilebilirlik ve hızlı uygulama imkanları, BT ve MRG gibi ileri görüntüleme yöntemlerine göre maliyeti daha uygun olması, BT'ye göre daha düşük radyasyon içermesi diğer görüntüleme yöntemlerine göre önemli avantajlara sahiptir. Fakat servikal ve torakolomber bölgelerde minimal fraktürler, subluksasyonlar ve ligament yaralanmaları bakımından düşük sensitiviteye sahiptir. Vertebral yapıların süperpozisyonu nedeniyle kırıklar ve subluksasyonlar kolaylıkla gözden kaçabilir. Ayrıca travma hastalarında çekim sırasında yeterli pozisyonlama yapılamayacağından dolayı ideal görüntü elde etme olasılığı da az olacaktır.

Spinal yaralanmalarda direkt grafi BT'ye erişim olmadığı ve özellikle düşük enerjili travmalarda tarama amacıyla kullanılabilir. Özellikle NEXUS ve Canadian C-spine kurallarına göre düşük riskli hastalarda ilk değerlendirme yöntemi olarak düşünülebilir fakat bu yaklaşım da yerini giderek BT'ye bırakmaktadır.

Güncel rehberler, spinal travma şüphesi ile başvuran hastalarda, bilinç değişikliği, nörolojik defisit veya yüksek enerjili travma öyküsü olması durumunda ilk basamak görüntüleme yöntemi olarak BT'yi önermektedir. Direkt grafiler, kaynak kısıtlılığı veya radyasyondan kaçınılması gereken hastalarda ikincil veya geçici bir seçenek olarak değerlendirilebilir.

Servikal travmalarda klinik direkt grafi kararı verirken Nexus ve Canada C-Spine kuralları kullanımı da yapılmaktadır. Nexus kriterine göre, GKS 15, stabil ve künt servikal travmalı hastalarda, orta hatta servikal vertebra ve spinöz proçes hassasiyeti, fokal nörolojik semptom veya bulgu varlığı, bilinç değişikliği, intoksikasyon ve yansıyan ağrılı yaralanma varlığında direkt grafi çekilmesi önerilmektedir.

Direkt grafilerde travma oluşum mekanizmaları ve nörolojik bulgulara göre 2 yönlü, oblik veya fonksiyonel (fleksiyon-ekstensiyon) grafileri tercih edilebilmektedir. Fraktür veya dislokasyonlar 3 yönlü grafi ile %93'lere varan oranlarda saptanabilir. Rotasyonlara bağlı patolojiler ve lateral dislokasyonlar için AP grafi gereklidir. Lateral grafide ise anterior vertebral korpus, posterior vertebral korpus, spinal kanal (spinolaminar çizgi) ve spinöz çıkıntı çizgileri normal olarak izlenebilmelidir (Resim 1)

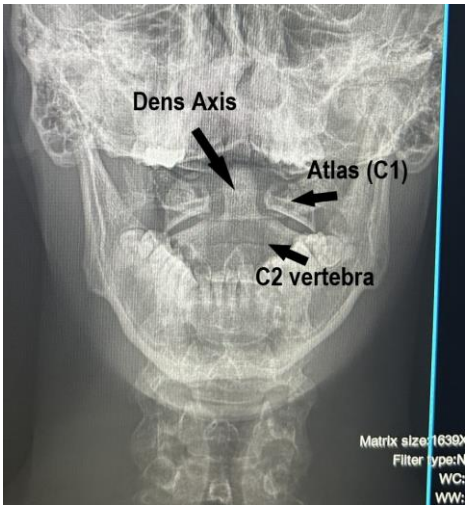


Resim 1: Direk grafi vertebral hatlar (Yazarın arşivinden, hasta onayı alınmıştır.)

Anterior ve posterior vertebral çizgiler hafif lordotiktir. Bu çizgilerde kesinti, kayma veya açılanma fraktür şüphesi oluşturur. Korpus yüksekliği, endplate bütünlüğü, pediküller, laminalar, faset eklemler ve spinöz çıkıntılar değerlendirilmelidir. Kompresyon fraktürü, burst fraktürü, translasyon ve rotasyonel deformiteler araştırılır.

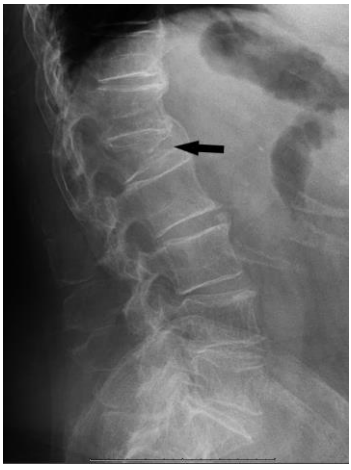
Servikal bölgede prevertebral yumuşak doku genişliği incelendiğinde C3 seviyesinde 7 mm den büyük olması ve C6 seviyesinde 21 mm den büyük olması travmatik hematom veya ödem lehine yorumlanmalıdır.

Servikal lateral grafide C1-C7 hizalanması değerlendirilirken, odontoid grafide C1-C2 hizalanması, dens fraktürleri ve atlantoaksiyel subluksason değerlendirilir. AP grafide ise spinöz çıkıntı hizalanmasına bakılmaktadır (Resim 2).



Resim 2: Normal odontoid grafi (Yazarın arşivinden, hasta onayı alınmıştır.)

Torakal ve lomber grafi değerlendirilirken, korpuslar, intervebtebral mesafeler, spinöz çıkıntılar ve posterior yapılar incelenmektedir. Korpus yüksekliğinin azalması ve fragmanların kanala doğru yer değiştirmesine Burst kırığı adı verilmektedir. Lateral grafide vertebra korpusunun arka kısmı ile posterior yapılarda paralel fraktür hattı görülmesine ise Chance kırığı adı verilmektedir. Bu yaralanma tipi özellikle emniyet kemeri yaralanmalarında görülmektedir.



Resim 3: L1 Burst kırığı direk grafi görüntüsü (Yazarın arşivinden, hasta onayı alınmıştır.)

Spinal travmalarda; kompresyon kırığı (Vertebra korpus yüksekliğinde ön segmentin arka segmentten fazla daralması), Burst kırığı (Korpus kollapsı ve parçalanması sonucu spinal kanal daralması görülebilen kırık), Translokasyon ve

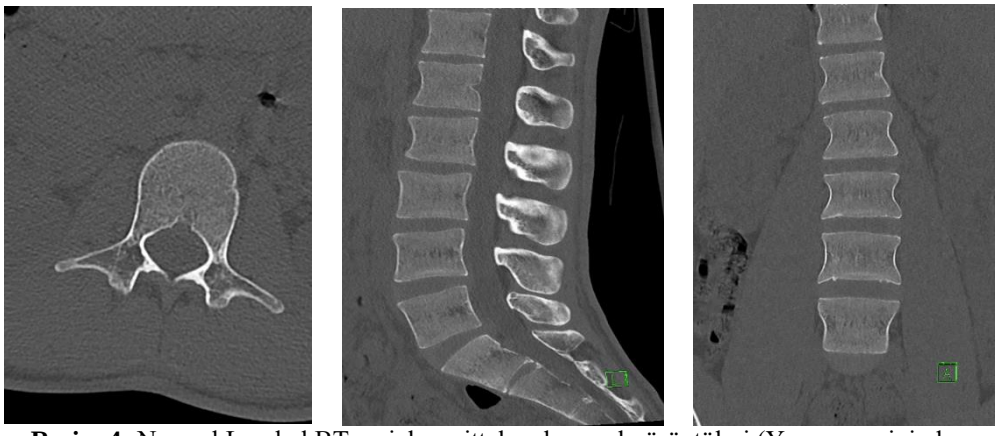
rotasyonlar, spinöz çıkıntı kırıkları, facet subluksasyon veya dislokasyonu yaygın olarak görülen patolojik bulgulardandır (Resim 3).

Direkt grafi ile spinal travmaların değerlendirilmesi sistematik bir şekilde yapılmalıdır. Hiza, kemik doku bütünlüğü ve vertebral yumuşak dokuların değerlendirilmesi esas alınmalıdır. Sensitivitesi düşük olması sebebiyle klinik şüphesi olan ve yetersiz değerlendirilebilen durumlarda BT veya MRG gibi ileri görüntüleme yöntemleri mutlaka kullanılmalıdır.

a- Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Bilgisayarlı tomografi, yüksek enerjili travmalarda tercih edilebilecek ilk yöntem olarak seçilmelidir. Tomografi tetkiki ile hızlı tarama imkanı olmakta, kemik yapıların incelenmesinde yüksek duyarlılık ve özgüllüğe imkan tanımaktadır (Resim 4).

Son zamanlarda gelişen tomografi teknolojileri ile ince kesit aksiyel görüntüler, sagittal ve koronal kesitler ile ayrıntılı görüntüler elde edilebilmektedir. Bu sayade küçük vertebra kırıkları, parçalı kırıklar, spinal kanal içerisinde kemik fragmanları, subluksasyonlar ve rotasyonal deformitelerin tanısında önemli rol oynamaktadır. Özellikle servikal travması olan hastalarda, BT'nin duyarlılığı, direk grafiden daha üstün olduğu görülmüştür. Yüksekten düşmeler, yüksek hızlı trafik kazaları ve araç dışı trafik kazaları gibi yüksek enerjili travmalarda standart prosedüre dahil edilmelidir.



Resim 4: Normal Lumbal BT; axial, sagittal ve koronal görüntüleri (Yazarın arşivinden, hasta onayı alınmıştır.)

Genç ve çocuk hastalarda radyasyon maruziyeti de dikkatli değerlendirilmeli, yumuşak doku bakısı gereken durumlarda BT yetersiz kalabileceğinden MRG ile değerlendirme yapılması gerekebilmektedir.

b- Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), spinal travmaların görüntülenmesinde kullanılan ve medulla spinalis, vertebralar arası yapılar, ligamentler, yumuşak dokular ve epidural hematom gibi fizyolojik ve patolojik oluşumları detaylı bir şekilde gösteren ileri bir görüntüleme yöntemidir.

MRG nöral yapıların direkt görüntülenmesi ve radyasyon içermemesi en önemli avantajlarındandır. Özellikle ligament patolojisi, epidural hematom disk herniasyonu, ödem, hematom ve spinal kord patolojisi olduğu düşünülen ve nörolojik defisiti olan hastalarda MRG düşünülmelidir. Bununla birlikte, anterior longitudinal ligament (ALL), posterior longitidunal ligament (PLL), ligamentum flavum ve interspinöz ligamentlerin sağladığı vertebra stabilitesini etkileyen durumlar detaylı olarak incelenebilmektedir.

T1 ağırlıklı görüntülemede anatomik yapıları ve kanama alanları incelenirken, T2 ve STIR sekans çekimlerde ödem ve medulla spinalis patolojileri görüntülenebilmektedir (Resim 5). Difüzyon görütülemesinde erken dönem medulla spinalis hasarını tanımlamada yardımcı olmaktadır.



Resim 5: Lomber MRG, sırasıyla T1, T2 ve STIR sekans görüntüleri (Yazarın arşivinden, hasta onayı alınmıştır.)

MRG avantajlarının yanında, çekim süresinin uzun olması, hemodinamik instabilitesi olan hastalarda ve mekanik implant, pacemaker gibi cihazların varlığında çekimin yapılamaması gibi önemli dezavantajları da mevcuttur.

Travmatik spinal yaralanmalarda, medulla spinalis yaralanmaları vertebral kırıklardan bağımsız olarak da gelişebilmektedir. Bu nedenle travmatik disk hernisi, ligamentöz instabilite ve posterior eleman yaralanmalarında BT ile birlikte MRG kullanımı önerilmektedir. Tek başına yapılan BT görüntülemesi bu durumlarda yetersiz kalabilmektedir.

c- Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografi (USG), spinal travmalı hastaların değerlendirilmesinde kullanılabilen görüntüleme yöntemlerinden biridir. Rasyasyon maruziyetinin olmaması, taşınabilmesi ve unstabil hastalarda yatak başı yapılabilmesi gibi kullanım avantajları olmaktadır. Özellikle Point-Of-Care ultrasonografi (POCUS) yaklaşımı ile hızlı ve yatakbaşı değerlendirme imkanı sağlamaktadır.

Ultrasonografi bakısı spinal travmalarda ilk yaklaşım aracı olarak değil, yardımcı görüntüleme yöntemi olarak değerlendirilebilir. Acil Serviste anatomik hizalanma bozukluklarında ve yüzeyel hematomların belirlenmesi amacıyla kullanılabilmektedir. Özellikle pediatrik hastalarda ve inop cerrahilerde kılavuz olunması amacıyla tercih edilmektedir. Pediatrik hastalarda omurga kemiklerinin tam ossifiye olmaması nedeniyle posterior yapıların değerlendirilmesinde fayda sağlayabilmektedir. Travma sonrası gelişen epidural hematomların değerlendirilmesi ve spinal kanal içine yapılacak girişimsel ponksiyonlarda kılavuz olarak da kullanılabilmektedir.

Spinal kanal bakısı yüksek frekanslı lineer prob ile yapılmalıdır. Lomber ve torasik bölgeler yüzeyel olduğundan değerlendirme için daha uygundur. Probu paravertebral alana, vertikal ve transvers yerleştirerek görüntüleme yapılır. Posterior yapılar, laminalar, spinal kanal ekojenitesi ve ligamentum flavum değerlendirmesi yapılabilmektedir.

Erişkin travma hastalarında kemik yapıların ossifiye olması, derinlik ve obezitenin çocuklara göre fazla olması görüntü kalitesini ve bakı yapılmasını zorlaştırmaktadır. Fakat yeni dönemde ultrason cihazlarının görüntü çözünürlüğü artmasından dolayı travma hastalarında da spinal bakıda önemli hale geleceği düşünülmektedir.

4- Oluşum Mekanizmalarına Göre Travmalar

a- Fleksiyon Yaralanmaları

Fleksiyon hasarı daha sık olarak spinal travmalarda görülmektedir. Korpus fraktürleri, posterior longitidinal ligament ve interspinöz ligament bütünlükleri bozulabilir. Faset eklem fraktürü sonucunda anteroposterior subluksasyonlar gelişebilir. Tear drop fraktürü ve spinöz proçes fraktürleri de bu tür travmalarda meydana gelebilmektedir.

b- Ekstensiyon Yaralanmaları

Ekstensiyona bağlı travmaları servikal bölgede daha sık rastlanmaktadır. Posterior bölge kırıkları, Hangman kırıkları, avülsiyonlar, anterior longitudinal bağ rüptürleri ve dislokasyonlar görülebilmektedir.

c- Aksiyel Baskı kırıkları

Servikal bölgede sığ suya kafa üstü atlamaya sekonder Jefferson kırıkları ve Burst kırıkları görülebilmektedir. Torakolomber bölge kırıkları ise bu tür travmalarda yüksekten atlama ile gerçekleşmektedir.

ç- Rotasyon Yaralanmaları

Rotasyonel yaralanmalar fleksiyon ekstensiyon yaralanmaları ile birlikte görülebileceği gibi, izole olarak da görülebilmektedir. Servikal vertebralarda vertebral fraktürler, diskolasyonlar görülebilmektedir.

5- Denis'in Üç Kolon Teorisi

Vertebra travmalarının sınıflandırılması ve stabilizasyon açısından değerlendirilmesinde kullanılan, 1983'te Francis Denis tarafından tanımlanan teoriye verilen isimdir. Bu model özellikle torakolomber bölge kırıklarının değerlendirilmesinde kullanılır.

Denis teorisinde vertebrayı önden arkadaya üç kolona ayırarak sınıflandırmıştır. Travma olguları değerlendirilirken; anterior, orta ve posterior kolon olarak sınıflandırılmaktadır. Anterior kolon, vertebra korpusunun 2\3 ön kısmı, anulus fibrozus ön kısmı ve anterior longitudinal ligament (ALL) oluşturur. Orta kolon, vertebra korpusunun 1\3 arka kısmını, anulus fibrozusun posterior kısmı ve posterior longitudinal ligamenti (PLL) kapsamaktadır. Posterior kolonda ise pedinkül, lamina, interspinöz ve supraspinöz ligamentleri kapsamaktadır. Denis'in bu teorisine göre travma hastaları incelenirken, tek kolon tutulumu veya komşu olmayan iki kolon tutulumu stabil olarak değerlendirilmektedir. Üç kolonun tutulması, iki koşu kolonun tutulması veya orta kolonun tek başına patolojileri instabil kırık olarak değerlendirilmektedir. İnstabil kırıkları olan vertebranın anterior veya posteriora kayması sonucunda spinal kord kesisi gelişebilir ve travmatik seviye altında quadripleji veya parapleji gelişebilmektedir.

Denis'in üç kolon teorisinde travma gelişim mekanizması ve nörolojik defisit değerlendirilememektedir. Günümüzde 2005 yılında tanımlanan TLICS (Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score), spinal travmaları değerlendirmek, nörolojik patolojiyi saptayarak yaralanma mekanizmasını da dikkate alarak uygun bir tedavi yöntemi belirlemeyi hedefleyen modern sınıflandırma sistemi kullanılmaktadır. TLICS, objektif ve standardize bir yaklaşım sunarak, cerrahi endikasyonları belirlemek için güvenilir bir sistem olarak tanımlanmıştır (Tablo 1).

TLICS				
1	Kırık Vertebranın Morfoloji	Kompresyon Burst Translasyonel\Rotasyonel Distraksiyon	1 2 3 4	- Direkt Grafi - BT
2	Posterior Ligamanların bütünlüğü	İntakt Şüpheli Yaralanmış	0 2 3	-MRG
3	Nörolojik değerlendirme	İntakt Sinir kökü hasarı Komplet spinal kord hasarı İnkomplet spinal kord hasarı Kauda equina sendromu	0 2 2 3 3	-Fizik muayene
Tedavi seçimi		Cerrahi ihtiyacı	0-3 4 5 ve üstü	Konservatif Cerrahın tercihi Cerrahi

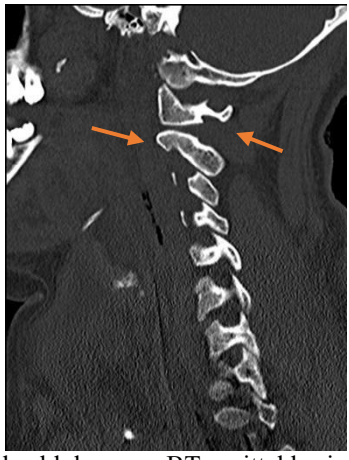
Tablo 1: TLICS (Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score) (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

6- Servikal Travmalar

Erişkin spinal travma olgularının yaklaşık yarısını servikal vertebra travmaları oluşturmaktadır. Çocuklarda ise bu oran %72 seviyelerinde görülmektedir. Servikal bölge travmalarında en sık üst servikal vertebralar etkilenmektedir. Özellikle C1-C2 vertebra yaralanmaları instabilite oluşturmakta ve medulla spinalis hasarına ve spinal şoka sebep olmaktadır. C3 ve üst seviye travmalarında solunum depresyonu ve yüksek mortalite riskine sebep olmaktadır. Bu tür yaralanmalara bağlı akut mortalite oranı %15-30 arasında değişmektedir.

Üst servikal vertebralar (C1-C2), alt servikal vertebralardan anatomik olarak farklıdır. C1 ve C2 vertebra rotasyonel hareket için özelleşmiştir. Alt servikal vertebralar ise fleksiyon ekstensiyon açısından hareketli vertebralardır.

Atlanto-oksipital yaralanmalar, iki eklem arasındaki membran ve ligamentlerin kopması veya ayrılması ile ortaya çıkan yaralanma çeşitidir. Bu tür yaralanmada, beyin sapı ve medulla spinalis üst segment hasarına sebep olacağından ciddi mortaliteye sebebiyet vermektedir. Vakaların çoğunda olay yerinde ölüm gerçekleşmektedir. Direk grafide tanıda yetersizdir. BT'de oksipital kondüller ile atlas arasında mesafenin artışı, Condyle-C1 eklem dislokasyonu olması ile tanı almaktadır (Resim 6). MRG'da ligamentöz yapılarda kopma, medulla spinalis veya beyin sapında kontüzyon ve ödem görülmesi tanıda yardımcı rol oynamaktadır. Hayatta kalan hastalar için acil cerrahi stabilizasyon gerekmektedir.

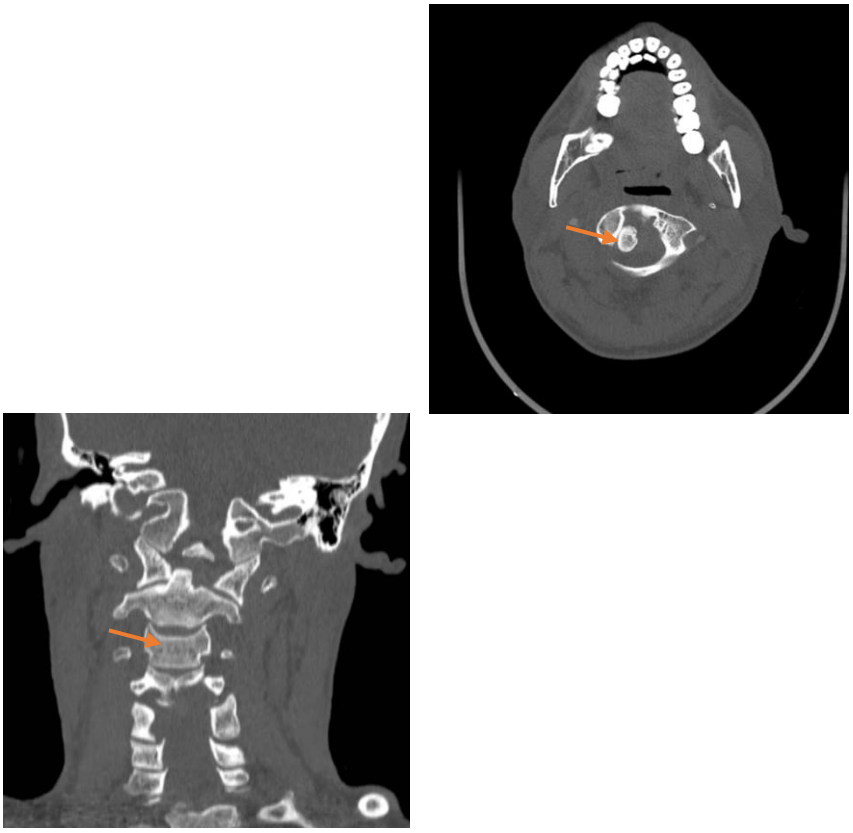


Resim 6: Atlanto-Oksipital subluksasyon BT sagittal kesim görüntüsü(Niknejad MT. Atlanto-occipital dissociation injury [Internet]. Radiopaedia.org; ©2005–2025 [cited 2025 Jun 18])

Atlanto-Aksiyel Subluksasyon, C1 ve C2 arasında transver ligamentin zayıflaması veya yırtılması, Odontoid (dens) kırıkları sonrası veya yüksek enerjili fleksiyon\rotasyon travmaları ile meydana gelmektedir. Spinal kord basısına sebep olmaktadır. Transvers ligamentin kopması veya zayıflaması sonrası atlas öne veya geriye doğru yer değiştirir ve subluksasyon gelişir. Anterior subluksasyon daha sık görülmekte ve medulla spinalis üzerinde basıya sebep olabilmektedir. Direk grafide Atlanto-Dental mesafenin yetişkinde 3 mmden fazla, çocukta 5 mm den fazla olması instabilite göstergesi olarak kabul edilmektedir. BT'de subluksasyon derecesi ve hangi yönde geliştiğini ve fraktür varlığı göstermede kullanılmaktadır (Resim 7). MRG'da transvers ligamentin durumu incelenmekte ve medulla spinalis basısı değerlendirilmektedir.

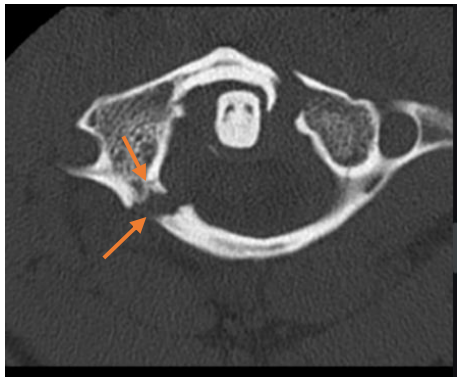
Dens (Odontoid), C2 vertebranın üst uzantısı olarak C1 ile rotasyonel hareketlerin çoğunu kapsamakta ve servikal stabilitede önemli rol oynamaktadır. Stabilitede, transvers ligament, alar ligamentler ve tentorial membran önem arz etmektedir. Özellikle gençlerde ve ileri yaş travmalarında görülmektedir. Anderson ve D'Alanzo sınıflamasına göre Tip 1 Dens'in uç kısmında avülsiyon tarzında, Tip 2 Dens ile C2 korpusu arasında olan ve en sık görülen, Tip 3 ise fraktür hattının C2 korpusuna kadar uzandığı kırıklar şeklinde sınıflandırılmaktadır. Görüntüleme de yüksek çözünürlüklü servikal BT en sensitif ve spesifik yöntemdir. Fraktür hattının lokalizasyonu, yer değiştirme varlığı ve parçalanma durumu incelenmektedir. Direk grafide C1-C2 hizalanması ve Atlantodental mesafe değerlendirilmektedir. MRG'da ise ligamentöz yapılar ve spinal kor basısı ile akut hematom varlığı

değerlendirilmektedir. Komplikasyon olarak kırıkta kaynamama, nörolojik hasar spinal instabilite ve vertebral arter yaralanması görülebilmektedir.



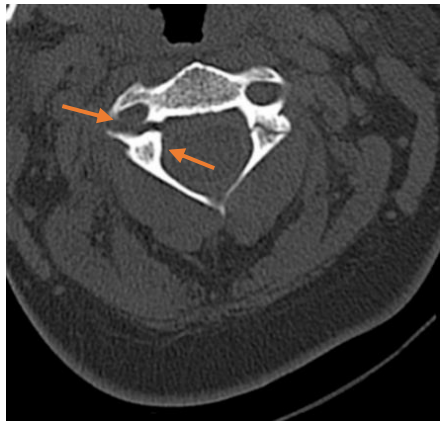
Resim 7: C2 odontoid kırığı ve atlanto-aksiyel subluksasyon Koronal ve Axial BT görüntüleri (Haouimi A. Dystopic os odontoideum with atlantoaxial subluxation [Internet]. Radiopaedia.org; ©2005–2025 [cited 2025 Jun 18])

C1 (Atlas) vertebranın kendine özgü gövde kısmı bulunmamaktadır. Ön ve arka arkus ve iki lateral kütleden oluşmaktadır. En sık Jefferson Fraktürü görülmektedir. Tipik olarak ön ve arka arkuslarda bilateral kırık oluşur. İzole arka arkus, ön arkus ve burst tipi kırıklar da görülebilmektedir. Stabiliteyi belirleyen en önemli faktör transvers ligamentin bütünlüğüdür. Dens aksisin travma sırasında çarpması ile kırık gelişmektedir. Direk grafide lateral yapıların simetrisi ve Dens ile C1'in ilişkisine bakılmaktadır. BT'de fraktür hattının ve kaymaların incelenmesine bakılmaktadır (Resim 8). MRG'da transvers ligamentin durumu, medulla spinalis incelenmesi ve hematom varlığı değerlendirmesi yapılmaktadır.



Resim 8: Jefferson kırığı BT görüntüsü (Gaillard F. Jefferson fracture [Internet]. Radiopaedia.org; ©2005–2025 [cited 2025 Jun 18])

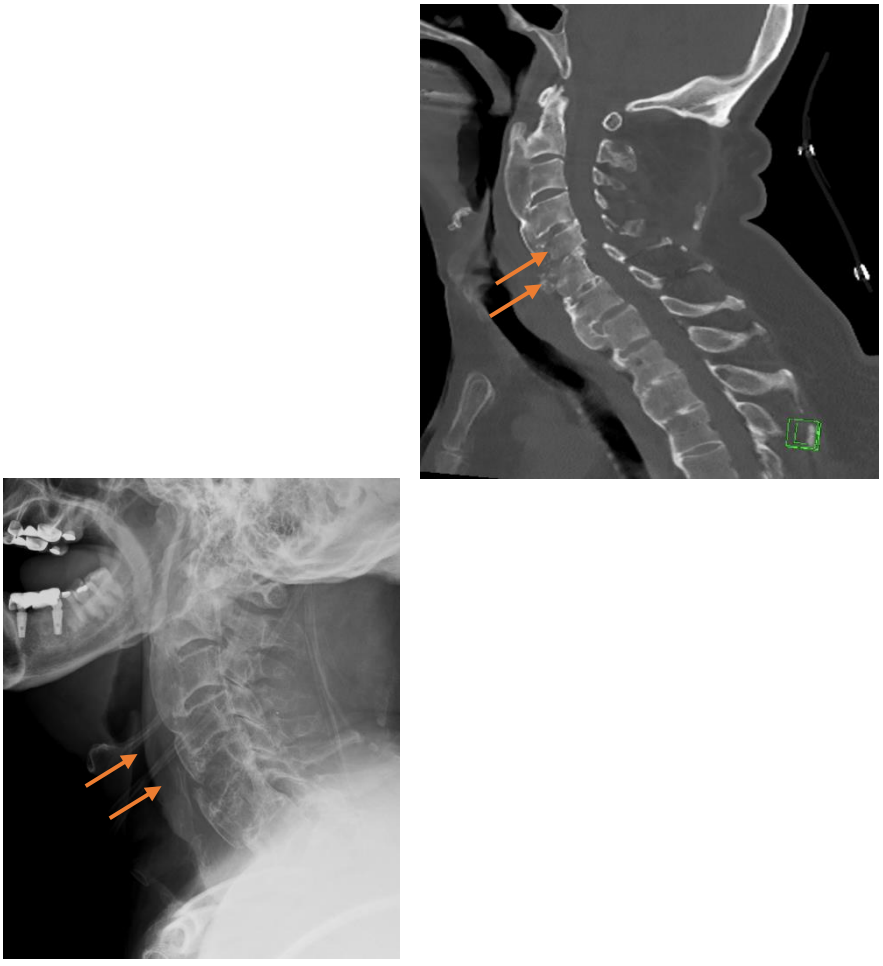
C2 vertabranın pars interartikülaris (pedinkül) bölgesindeki bilateral kırıklara Hangman's kırığı adı verilmektedir. Hiperekstensiyon veya fazla traksiyon sırasında meydana gelmektedir. Sık olarak trafik kazalarında emniyet kemeri yaralanması olarak veya ası durumunda görüldüğü için bu şekilde adlandırılmıştır. Direk grafide C2 hizalanmasında bozulma, kırık hattı veya C1-C2 simetri bozukluğu görülebilmektedir. BT'de kırık hattı ve pedinkül bütünlüğü detaylı değerlendirilmekte, kayma ve yer değiştirme saptanmaktadır (Resim 9). MRG'da ise yumuşak doku değerlendirmesi yapılmaktadır.



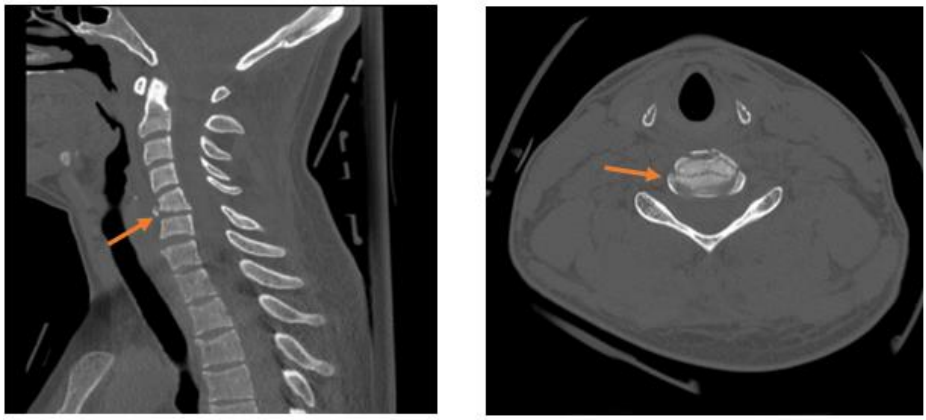
Resim 9: Hangman's kırığı BT görüntüsü (Gaillard F. Hangman's fracture [Internet]. Radiopaedia.org; ©2005–2025 [cited 2025 Jun 18])

Alt seviye servikal yaralanmalar (C3-C7), kompresyon fraktürü, Burst fraktürü, Wedge (Kama) fraktürü, Fleksiyon-Kompresyon Fraktürü, Teardrop Fraktürü şeklindedir (Resim 10 ve Resim 11). Kompresyon kırıklarında anterior korpus yüksekliği azalmıştır. Genellikle stabil kırıklardır. Burst fraktüründe ise korpusun

tamamı kırılmış ve serbest kalan fragmanlar spinal kanala yayılmışlardır. Buna bağlı olarak spinal kord basısı gelişebilir. Genellikle instabil kırıklardır. Wedge fraktürlerinde anterior yükseklik kaybı posteriordan fazla olması ile gelişmektedir. Genellikle stabil seyretmektedir. Teardrop tip fleksiyon kırıkları ise alt servikal vertebralar için instabil vertebra kırıklarında biridir. Anterior inferior korpus köşesi kopar. Spinal kord basısı görülebilmektedir. Yüksek paralizi riski taşımaktadır.



Resim 10: C5-C6 kırığı direk grafi ve BT görüntüsü. Vertebra korpuslarında yaygın spondilöz görünümü mevcut (Yazarın arşivinden, hasta onayı alınmıştır.).



Resim 11: C5 fleksiyon teardrop kırığı sagittal ve axial Bt görüntüleri (AlJahdali S. Flexion teardrop fracture [Internet]. Radiopaedia.org; ©2005–2025 [cited 2025 Jun 18])

Alt servikal vertebra kırıkları için direk grafi bakısında açılanma farklılıkları, kifozda artış, vertebra yükseklik kayıpları bakısı yapılarak tanı konulmaktadır. BT'de vertebra korpusunda fraktür hatları, parçalanma, açılanma farkı, spinal kanal devamlılığı spinöz proçeslerin açısı ve ligament bütünlüğü değerlendirilebilmektedir. MRG bakısında disk, ligament yapıları, spinal kord basısının varlığı, ödem ve hematom gibi bulgular değerlendirilebilmektedir.

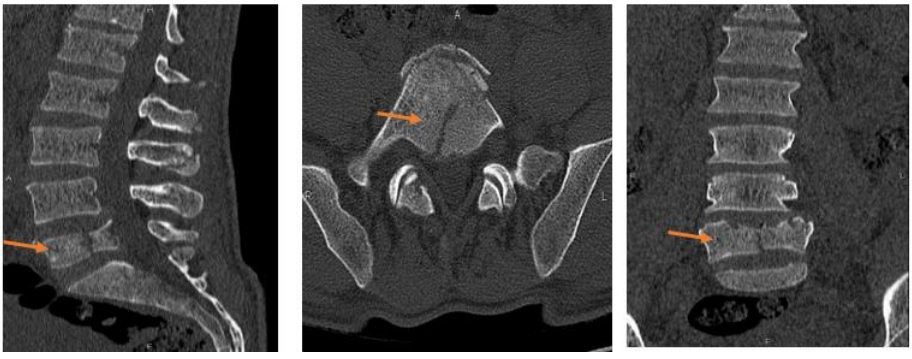
7- Torakolomber Vertebra Görüntüleme Yöntemleri

Torakolomber vertebralar günümüzde artan travma vakaları ile etkilenen segmentle olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bölgede oluşan patolojiler, vertebra kırıklarından spinal kord hasarına kadar görülebilmektedir. Bu tür travmaların sınıflamasında AO (Tablo 2) Sınıflaması kullanılmaktadır. En instabil grubu C Tipi yaralanmalar oluşturmaktadır.

AO Tipi	Açıklama	Görüntüleme Bulgusu
A Tipi	Kompresyon kırıkları	Vertebra korpus yüksekliği kaybı (BT)
B Tipi	Distraksiyon (posterior eleman hasarı)	MRG'da interspinoz ligaman yırtığı
C Tipi	Rotasyonel instabilite	BT + MRG ile multiplanar kayma, ligament yırtığı

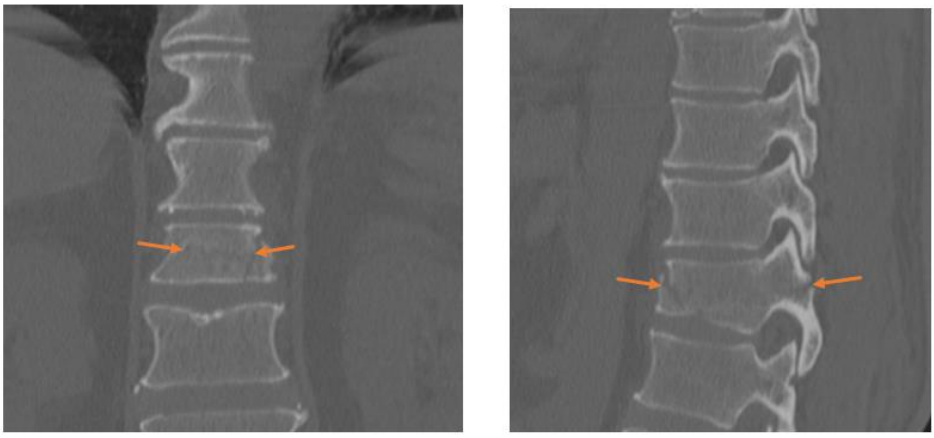
Tablo 2: AO (Magerl) sınıflaması, torakolomber travmaların morfolojik sınıflaması yapılırken görüntüleme ile güçlü korelasyon sağlar (Yazar tarafından düzenlenmiştir).

Klinik açıdan AO sınıflamasının dışında bazı özel yaralanma çeşitleri de bulunmaktadır. Bunlardan biri Burst fraktürüdür (Resim 12). AO Sınıflaması A3-A4 bu gruba bu sınıfa girmektedir. Vertebra korpusu patlamış gibi çok parçalı bir kırık gelişmiştir. Spinal kanalda kemik fragmanları olabilir. BT'de iyi görülmektedir. Nörolojik patolojilerde MRG ile değerlendirme önerilmektedir.



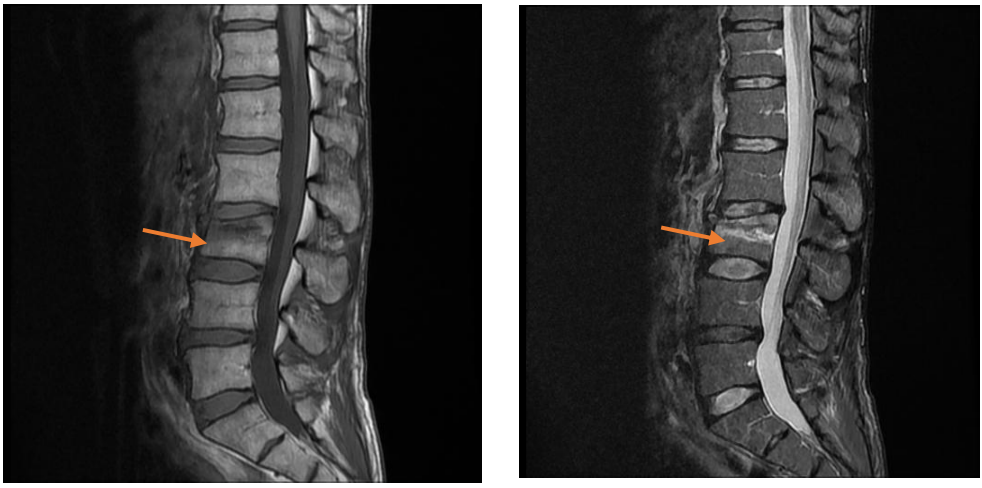
Resim 12: L5 vertebra Burst kırığı BT görüntüleri (Niknejad M.T. Burst fracture – case 8 [Internet]. Radiopaedia.org; ©2005–2025 [cited 2025 Jun 18])

Fleksiyon-Distraksiyon (Chance fraktürü) diğer tanımlanan klinik travmadır. Özellikle emniyet kemeri yaralanmalarında (özellikle çocuklarda) görülmektedir. Bu fraktür araçların aniden durması sonucu vertebra hiperfleksiyonu sonucu, 3 kolonu da etkileyen patolojiye sebep o8.lmaktadır. Bel ve omuza uygulanan emniyet kemerinin kullanıma alınmasıyla görülme sıklığında azalma olmuştur. Vertebra boyunca horizontal kırık hattı uzanmaktadır (Resim 13). Posterior yapılar sıklıkla ayrılmıştır. MRG görüntüleme ligament yapılarının değerlendirilmesi amacıyla önerilmektedir.



Resim 13: Chance fraktürü BT görüntüleri (Yazarın arşivinden, hasta onayı alınmıştır)

Teardrop Fraktürü, genelde servikal vertebrada karşımıza çıkmasına rağmen torakolomber travmalarda da görülebilmektedir. Kemik parçası vertebranın anterior-inferior köşesinden kopma şeklinde gerçekleşir.



Resim 14: L3 kompresyon kırığı MRG görüntüleri. Sırasıyla T1 ve T2 sekansındaki görüntülerdir. (Yazarın arşivinden, hasta onayı alınmıştır)

8. Sonuç

Multipl travmalı hastalar tetkik edilirken vertebra stabilizasyonu sağlanmalıdır. Görüntüleme olarak direk grafi, BT veya MRG kullanılabilir. Klinik karar verirken tetkiklerin bilinçli kullanılması, gereksiz radyasyon maruziyetinin azalması ve maliyet açısından avantaj sağlamaktadır. BT, görüntülemenin hızlı yapılması ve doğruluk oranı yüksek olması yönüyle avantajlı olurken, medulla spinalis yaralanmasının değerlendirilmesinde MRG ön plana çıkmaktadır. Acil tıp hekimlerinin uygun algoritmaları kullanması travma sonrası komplikasyon oranlarının düşük olmasında önemli rol oynamaktadır.

Kaynaklar

1. American College of Radiology. ACR–ASNR–SCBT-MR–SPR Practice Parameter for the Performance of Computed Tomography (CT) of the Spine. ACR Practice Guidelines, 2023.

2. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine (Phila Pa 1976). 1983;8(8):817–831.

3. Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, et al. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. Spine (Phila Pa 1976). 2005;30(20):2325–2333.

4. Tintinalli JE, Stapczynski JS, Ma OJ, Yealy DM, Meckler GD, Cline DM. Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. 10th ed. McGraw-Hill Education; 2022.

5. Yilmaz T, Kural C, Yılmazlar S. Türkiye'de spinal travmalar: insidans, etiyoloji ve sonuçlar. Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi. 2015;21(6):450-455.

6. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. Eur Spine J. 1994;3(4):184–201.

7. Holmes JF, Akkinepalli R. Computed tomography versus plain radiography to screen for cervical spine injury: a meta-analysis. J Trauma. 2005;58(5):902–905.

8. Mirvis SE, Geisler FH, Jelinek JJ, Joslyn JN, Gellad F. Imaging of acute spinal trauma: current concepts. Radiology. 1995;197(1):1–17.

9. Kornblum MB, Fischgrund JS, Herkowitz HN, et al. Cervical spine injuries: evaluation and radiographic diagnosis. Semin Roentgenol. 1992;27(3):180–193.

10. Anderson LD, D'Alonzo RT. Fractures of the odontoid process of the axis. J Bone Joint Surg Am. 1974;56(8):1663–1674.

11. Pfleghaar A, Schick B, Kress B, Tröger J, Lukas P. Evaluation of spinal trauma with multidetector-row CT: a comparative study with conventional radiography and MRI. Eur Radiol. 2002;12(5):1101–1109.

12. Holmes JF, Panacek EA, Miller FG, et al. Prospective evaluation of criteria for obtaining thoracolumbar radiographs in trauma patients. J Emerg Med. 2003;24(1):1–7.

13. Daffner RH. Imaging of vertebral trauma. Neurosurg Clin N Am. 2007;18(2):217–236.

14. Wood KB, Buttermann GR, Mehbod A, Garvey TA, Jhanjee R, Sechriest V. Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst

fracture without neurological deficit. J Bone Joint Surg Am. 2003;85(5):773–781.

15. Koç RK: Torakolomber spinal travmalar ve cerrahisi. Temel Nöroşirürji, Korfalı E, Zileli M (ed). Buluş Tasarım ve Matbaacılık, Ankara, 2010, ss 1703-1722

16. Shah, Lubdha M. MD; Ross, Jeffrey S. MD, Imaging of Spine Trauma,Neurosurgery 79(5):p 626-642, November 2016.

17. Cander, B. (Ed.). (2022). Acil Tıp: Tanı ve Tedavi (Spinal Travmalar bölümü). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi ; ss 3165-3170

18. The Radiology Assistant. TLICS Classification [Internet]. Utrecht: RadiologyAssistant.nl; ©2006–2025 [cited 2025 Jun 18]. Available from: https://radiologyassistant.nl/neuroradiology/spine/tlics-classification

19. Niknejad MT. Atlanto-occipital dissociation injury [Internet]. Radiopaedia.org; ©2005–2025 [cited 2025 Jun 18]. Available from: https://radiopaedia.org/cases/atlanto-occipital-dissociation-injury

20. Haouimi A. Dystopic os odontoideum with atlantoaxial subluxation [Internet]. Radiopaedia.org; ©2005–2025 [cited 2025 Jun 18]. Available from: https://radiopaedia.org/cases/dystopic-os-odontoideum-with-atlantoaxial-subluxation-1

21. Gaillard F. Jefferson fracture [Internet]. Radiopaedia.org; ©2005–2025 [cited 2025 Jun 18]. Available from: https://radiopaedia.org/articles/jefferson-fracture

22. Gaillard F. Hangman's fracture [Internet]. Radiopaedia.org; ©2005–2025 [cited 2025 Jun 18]. Available from: https://radiopaedia.org/cases/hangmans-fracture-5

23. AlJahdali S. Flexion teardrop fracture [Internet]. Radiopaedia.org; ©2005–2025 [cited 2025 Jun 18]. Available from: https://radiopaedia.org/cases/flexion-teardrop-fracture-1

24. Niknejad M.T. Burst fracture – case 8 [Internet]. Radiopaedia.org; ©2005–2025 [cited 2025 Jun 18]. Available from: https://radiopaedia.org/cases/burst-fracture-8



Üst Extremite Kırık ve Çıkıkları

Mehmet Berk Eyinç[1]

[1] Uzm. Dr., Karaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği
Orcid:0000-0001-5042-5830

OMUZ PATOLOJİLERİ

I.Proksimal Humerus Kırıkları

Proksimal humerus kırıkları, son derece yaygındır ve düşük enerjili düşmelerden sonra en sık yaşlılarda görülür. Genellikle osteoporotik kırılganlığa bağlı olarak yaşlı kadınlarda ve genç erkeklerde yaygındır (1–3).

Proksimal humerus kırığından şüphelenilen hastaların değerlendirilmesi öykü ve fizik muayene ile başlamalıdır. Bu kırıklar genellikle düşme sonucu görülür ve hastanın yaşına özel değerlendirilmelidir. Hastanın düşme nedeninin belirlenmesi altta yatan kardiyak, nörolojik hastalıklar gibi ciddi rahatsızlıkları ortaya çıkarabilir. Yaşlı hasta grubunda istismar da göz ardı edilmemelidir. Hastanın beslenme alışkanlıkları, komorbiditeleri, kullandığı ilaçlar tedavi ve takip planı oluştururken klinisyene yardımcı olur (3).

Açık kırık varlığı, hareket kısıtlılığı, ciltte çadırlaşma, ekimoz durumu, vasküler yaralanmalar değerlendirilmelidir (1,3).

Omuzda belirgin deformite veya belirgin subakromiyal sulkus, humerus başı çıkığını düşündürür (3).

Fizik muayene ve anamnezin ardından radyolojik değerlendirme yapılması gereklidir. Glenohumeral eklemin değerlendirilmesinde AP grafi, aksiller grafi ve Y grafi yardımcı olur (Resim1). Bilgisayarlı Tomografi (BT) taramaları, kırık konfigürasyonunun daha iyi görüntülenmesini ve değerlendirilmesini sağlar ve tedavi planını kolaylaştırır (3,4).



Resim 1. Proksimal humerus fraktürüne ait radyografi (3)

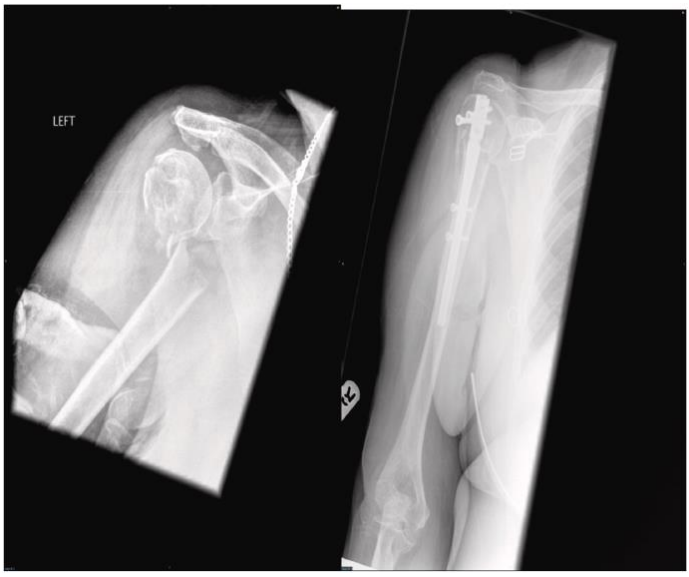
Proksimal humerus kırıklarını sınıflandırmak için pek çok sistem vardır ancak sınıflandırma sistemlerinin güvenilirliği düşük ve kullanımı zordur (4).

Proksimal humerus kırıklarının tedavisinde kırık konfigürasyonu, hastanın fonksiyonel durumu ve kemik kalitesi dikkate alınmalıdır ve tedavi konservatif veya operatif tedavi olarak ikiye ayrılır.(1)

Proksimal humerus kırığı olan hastaların büyük bir kısmı konservatif olarak tedavi edilebilir.(3,4) Özellikle daha yaşlı hastalarda proksimal humerus kırıkları son yıllarda daha fazla cerrahi olmayan yollarla tedavi edilmektedir. (4)

Konservatif tedavi kapalı redüksiyon, askı /velpo bandaj ile immobilizasyondan oluşur. Akut durumda ağrı palyasyonu zor olabilir, kolu bir askıya alıp, hastanın dik veya yarı yatar pozisyonda, kolunun arkasına birkaç yastık koyarak dinlendirilmesi ağrının azalmasına yardımcı olabilir (3). Çoğu proksimal humerus kırığı cerrahi olmayan yolla tedavi edilse de cerrahi endikasyonları belirlenmiştir; açık kırıklar, nörovasküler yaralanma, kırıklı çıkıklar, özellikle humerus başı ile şaftı arasında belirgin yer değiştirme olan kırıklar.(1,4)

Operatif fiksasyonun hedefleri, başarılı birleşmeyi sağlayarak, işlevi en üst düzeye çıkarmak için proksimal humerusun anatomisini eski haline getirmektir (3). En sık kullanılan cerrahi teknikler şunlardır; perkütan fiksasyonlar, intramedüller çivi, plaka fiksasyonu, hemiartroplasti, ters omuz artroplasti. (Resim 2) (4)

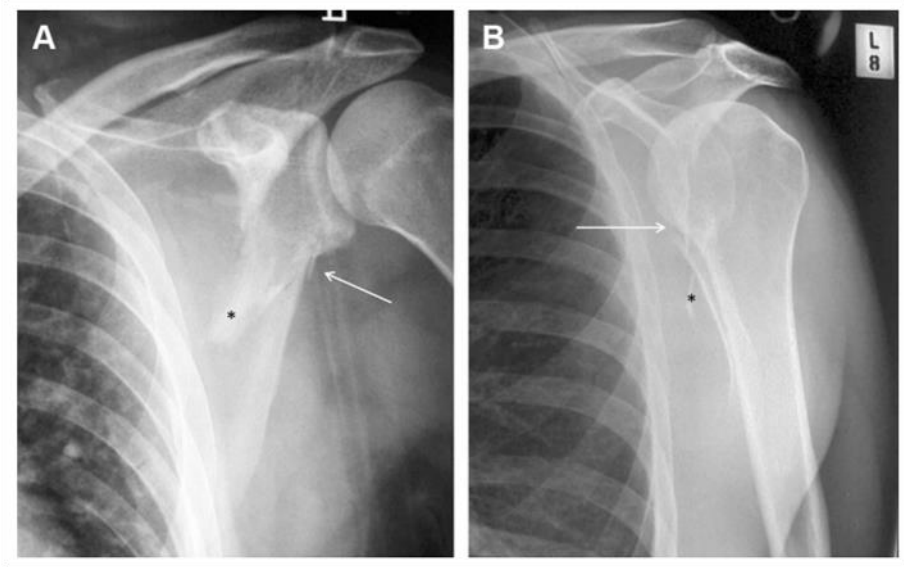


Resim 2. Deplase parçalı fraktürü olan bir hastada intramedüller çivileme (4)

II. Scapula Fraktürleri

Scapula kırıkları, tüm kırıkların %0,7'sinde, omuz kuşağı etrafındaki tüm kırıkların %3-5'inde görülür (5).

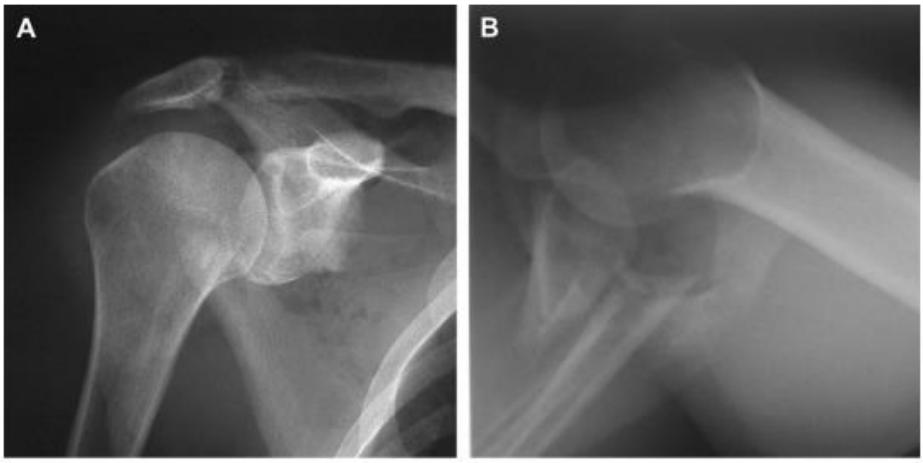
Skapulanın kırılması için gereken yüksek enerji nedeniyle, bu kırıkların %80-95'inin diğer yaralanmalarla ilişkili olduğu gösterilmiştir. Anteroposterior (AP), lateral ve aksiller görünümleri içeren konvansiyonel radyografiler çoğu skapular kırığının değerlendirilmesi için yeterli olsa da, ilişkili yaralanmalar gözden kaçırılabilir. Bu nedenle, skapular kırıklarının değerlendirilmesinde BT taraması yapılması önerilir. (Resim 1) (6,7)



Resim 3. Skapula kırığı. Skapulanın anteroposterior(A) ve lateral (B) görünümleri. AP'deki baskın bulgu, üstteki parçalar nedeniyle V şeklinde artmış radyodansitedir (*). Küçük kortikal parça (ok) alt skapular boynunda mevcuttur. Kortikal bozulma (ok) ve ayrılmış parça (*) üstteki humerustan dolayı görüntülenmesi zordur (7)

Skapulanın glenoid boynu ve skapular gövdeyi içeren kırıklar en yaygın olanlardır.Yaralanma mekanizmasının bilinmesi tanı ve sonraki tedaviye yardımcı olması için önemlidir. Uzanmış kol üzerine düşme veya omuz çıkığı içeren yaralanmalar glenoid kenar kırıklarına neden olabilir. Ön çeyreğe gelen yüksek enerjili künt travma, skapular gövde veya glenoid boynu kırıkları ile ilişkili olabilir ve glenoid fossaya doğru uzanabilir (Resim 2). Yukarıdan aşağıya doğru yönlendirilen kuvvetler skapular omurga veya akromiyon kırıklarına yol açabilir. Traksiyon mekanizmaları, skapular çıkıntıların kopma kırıklarından brakial pleksus yaralanması ile ilişkili majör nörovasküler tehlikeye kadar değişen yaralanmalara neden olabilir. Kırık skapular omurga veya akromiyonu içeriyorsa, fizik muayene

omzun düzleşmiş bir görünümünü ortaya çıkarabilir. Palpasyonda hassasiyet, yumuşak doku ve kemik yaralanmasının olduğu bölgede meydana gelir (8).



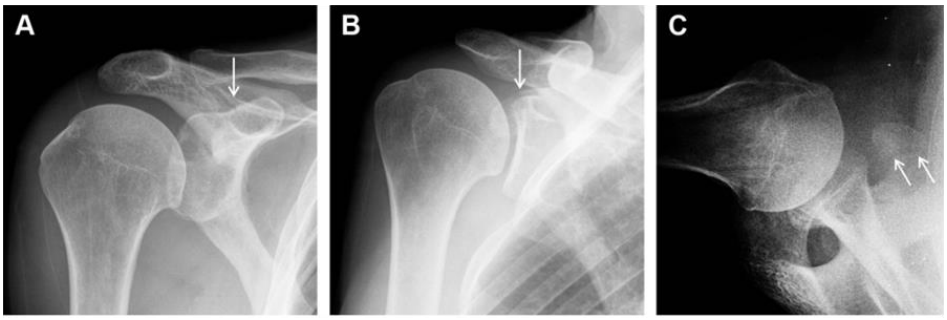
Resim 3. Glenoid boyun kırığı AP görünüm (A) Aksiller görünüm (B) (8)

Yüksek enerji ile ilişkili olan skapula kırıklarında subklavian ven ve aksiller damarların yaralanması ile olan torakoskapüler ayrışma yaşamı tehdit eden kanamalara yol açabilir.

Skapular kırıkların çoğu konservatif tedavi ile etkili bir şekilde iyileşir. Minimal deplase kırıkların tedavisi velpo bandaj immobilizasyonuyla yapılır. Torasik penetrasyon veya çevre vasküler yapıların yaralanmasına neden olan çıkık vakaları hariç, nadiren cerrahi acil durumlardır. Skapular kırığının cerrahi tedavisi hasta stabil hale gelene kadar ertelenmelidir (6).

II.A. Korakoid Kırıkları

Korakoid çıkıntısı, miyotendinöz ve ligamentöz yapıların bir bağlantı noktasıdır ve glenohumeral ekleme anterosuperior stabilite sağlanmasına katkı sağlar. Korakoid kırıkları, tüm skapula kırıklarının %3 ila %13'ünü oluşturur ve başlangıçta sıklıkla gözden kaçar. Direkt bir darbeye veya çıkık humerus başına gelen bir darbe, kırık mekanizmalarındandır. Korakoid taban kırıkları en yaygın tiptir ve doğrudan bir darbe veya anterior glenuhumeral çıkığın sonucudur. Kırık hatları üst glenoid'e kadar uzanabilir ve aksesuar bir ossifikasyon ile karıştırılabilir. Genellikle non-deplasedirler ve konservatif olarak tedavi edilirler. Korakoidin uçtaki kırıkları kopma kırıklarıdır ve deplase olsa bile genellikle konservatif olarak tedavi edilirler. (Resim 3) (7)

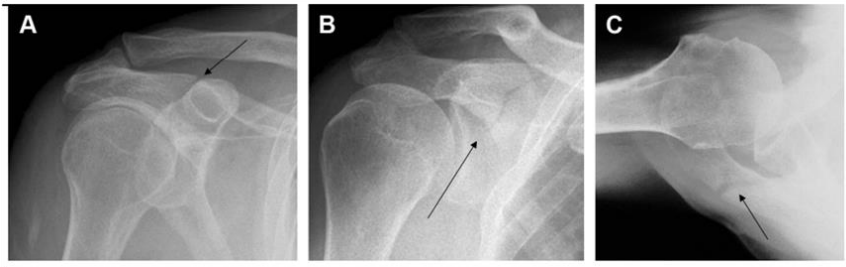


Resim 4. Korakoid taban kırığı (beyaz ok), anteroposterior (AP) iç rotasyon görünümünde (A) eğik görünüm, AP dış rotasyon görünüm (B) üst üste binen yapılar nedeniyle belli belirsiz görüntüleniyor, ancak aksiller görünüm (C) net bir şekilde gösteriliyor.(7)

II.B. Akromion Kırıkları

Akromion, klavikula ile eklem yapar, miyotendinöz ve ligamentöz bağlanma yeri görevi görür ve glenuhumeral ekleme posterosuperior stabilite sağlar. Akromion kırıkları tüm skapular kırıklarının yaklaşık %8'ini temsil eder. (Resim 4) Sıklıkla genç ve orta yaşlı yetişkinlerde yüksek enerjili travma sonucu oluşur ve diğer omuz yaralanmalarıyla ilişkilidir. Akromion en sık doğrudan travma yoluyla yaralanır ancak, kopma ve stres kırıkları da gösterilmiştir. Kaynaşmamış akromiyal kemikleşme merkezi bir akromiyal kırık ile karıştırılabilir. Os akromiyale'yi destekleyen radyografik bulgular; yuvarlak kenarlar, AP görünümünde posterior akromiyon seviyesinde veya üstünde konumlanma ve bilateral olarak izlenmesidir.

Kuhn ve arkadaşları, akromiyal kırıklar için bir sınıflandırma sistemi önermiştir. Bu sınıflamaya göre; Non-deplase kırıklar (tip I) ve subakromiyal boşluğun korunduğu deplase kırıklar (tip II) genellikle konservatif olarak tedavi edilir. Tip III kırıklar subakromiyal boşluğu daraltır ve tipik olarak cerrahi olarak tedavi edilir (7).



Resim 5. Kırık (ok) anteroposterior (AP) iç rotasyon görünümünde (A) korakoid çıkıntı nedeniyle zor seçilmektedir. AP (B) ve aksiller (C) görünümde net olarak gözlenmektedir (7)

III. Klavikula Fraktürleri

Klavikula kırıkları, omuz bölgesindeki en sık karşılaşılan kırıklardan biridir ve %3-10 oranında görülür. Omuz üzerine basit bir düşme, yaralanmaların %30'unu, trafik kazaları %25'ini ve spor yaralanmaları ise %25'ini oluşturur (9).

Vakaların büyük çoğunda klavikula kırığı doğrudan lateral omuza yapılan düşme sonucu meydana gelir. Klavikulaya doğrudan darbe veya uzanan bir el üzerine düşme sonucunda da klavikula kırıkları görülebilir. Kırıkların yaklaşık %70'i klavikulanın en ince ve kırılmaya en yatkın yeri olan orta üçte birlik kısmında gerçekleşir (9,10).

Lateral üçte birlik kırıklar %20 oranında ve medial üçte birlik kırıklar ise < %5 oranında gözlemlenir (9).

Non-deplase klavikula kırıkları genellikle konservatif olarak tedavi edilir (9,11).

Klavikula, sefalad pozisyonundan bakıldığında medial ucu boyunca dış bükey bir yüzeye sahip sigmoid şekilli uzun bir kemiktir. Skapula ile birlikte eksenel ve apendiküler iskelet arasında bir bağlantı görevi görür ve bu yapıların her biri pektoral kuşağı oluşturur (12).

Klavikula, omuz kuşağının gövdeye bağlanan tek kemiğidir ve omuz eklemindeki tüm hareketleri sağlar. Bu sayede, glenohumeral eklemdeki hareketler sırasında akromioklaviküler (AC) ve sternoklaviküler (SC) eklemlerdeki rotasyonel hareketler de gerçekleşir ve klavikula nörovasküler yapıların da posterior olarak korunmasını sağlar. Bu fonksiyonel rolünden dolayı kırıklarında anatomik rekonstrüksiyona ihtiyaç duyulur (9).

Sınıflandırma

Klavikula kırıkları için Allman sınıflandırması en sık kullanılan sınıflandırmadır. Allman, klaviküler kırıkları konumlarına göre üç gruba ayırmıştır. Grup I, orta üçte birlik kısımdaki kırıklar (Resim 1) , grup II distal üçte birlik kısım (Resim 2) ve grup III proksimal üçte birlik kısımdaki kırıklardan oluşur (9,13).



Resim 1. Midklavikular şaft kırığı (9)

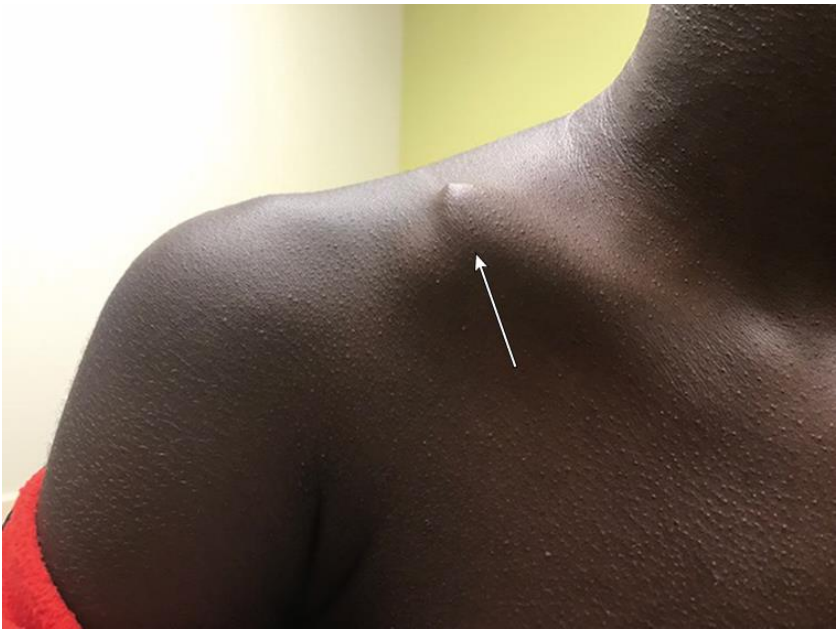


Resim 2. Klavikulanın distal kırığı (9)

Fizik muayenenede etkilenen tarafta omuz düşmesi, hematom, şişlik görülür. Kırık parçaları genelde el ile hissedilir. Fizik muayenede nörovaskülker hasarın da değerlendirilmesi önemlidir. Buna ek olarak radyolojik değerlendirme de tanı sürecinin bir parçasıdır (14).

III.A. Klavikulanın orta üçüncü kısmının (orta şaft) kırıkları

Klavikulanın orta üçte birinde kırık olan hastalar genellikle hareketle şiddetlenen ağrı tarif ederler. Travma sırasında çatlamayı hissedebilirler ve o bölgede şişlik fark edebilirler. Klavikula cilde yakın olduğundan, hematom, ekimoz, kemik açılanması, çıkıntı ortaya çıkar. Ciltte çadırlaşma varsa, önemli bir açılanma veya yer değiştirme olduğunu gösterir. (Resim 3) Tipik olarak, kırık bölgesinde noktasal hassasiyet vardır (13).

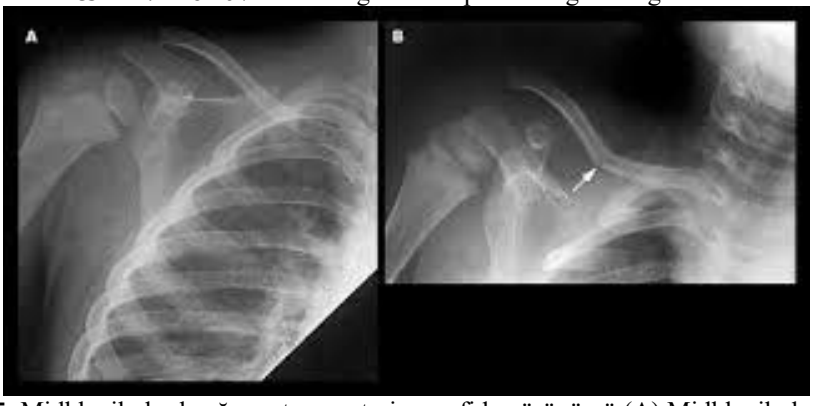


Resim 3. Klavikula fraktürü sonrası görülen ciltte çadırlaşma (13)

Midklavikula kırıklarını ve yer değiştirmeyi göstermek için genellikle anteroposterior grafi yeterlidir.(Resim 4) Yer değiştirme, klavikulanın kısalması ve parçalanma görülebilir. Anteroposterior grafide ayırt edilemeyen ve kırık şüphesi olan hastalarda 45 derece sefalik eğimli bir grafi ile değerlendirilebilir. (Resim 5) (13)

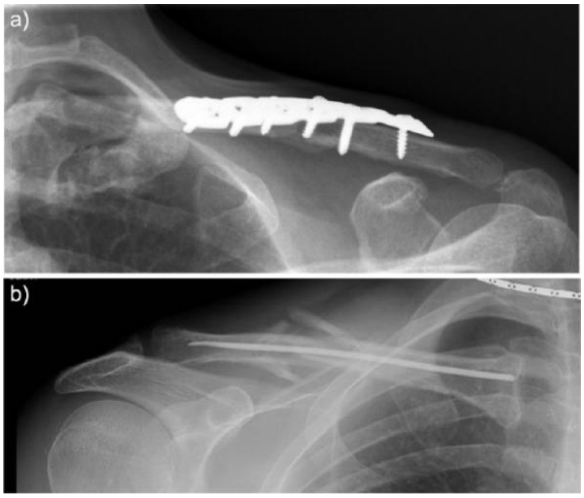


Resim 4. Midklavikular kırığın anteroposterior grafide görünümü



Resim 5. Midklavikular kırığın anteroposterior grafide görünümü (A) Midklavikular kırığın sefalik grafide görünümü (B) (13)

Klavikula fraktürleri için uygulanan konservatif tedavi seçenekleri arasında analjezikler, kol askısı ile immobilizasyonun sağlanarak ağrının azaltılması yer alır. Operatif tedavi, plakalar ve vidalar kullanılarak açık redüksiyonu ve internal fiksasyon veya intramedüller fiksasyonu içerir(Resim 6) (14).



Resim 6. Klavikula kırığının plaka ile fiksasyonuna örnek (A) Klavikula kırığının intramedüller fiksasyonuna örnek (B) (14)

Çoğu distal ve proksimal kırık stabil kaldığı sürece cerrahi müdahale gerektirmeden tedavi edilebilirken, orta şaft kırıkları genellikle daha yüksek bir yer değiştirmeye sahip olup kötü kaynama veya kaynamama riski artar. Yer değiştirme ve ilgili parçaların olası kısalması nedeniyle cerrahi müdahale gerekebilir. Ayrıca nörovasküler yaralanmalar da cerrahi müdahale için bir endikasyon olabilir (12).

Açık kırıklar, nörovasküler hasarlar ve ciltte çadırlaşma, deplase kırıklar, klavikulada kısalma durumunda ortopedi sevki gereklidir. Kırık bölgesinde ciltte hasar varsa, açık kırıktan şüphelenilmelidir. Solunum yetmezliği veya hemodinamik instabilite varsa intratorasik veya diğer yapılarda yaralanma şüphesi göz önünde bulundurulmalıdır. Yüzen omuz" (yani, ipsilateral klavikula ve glenoid boyun kırıkları) olan hastalar için ortopedi sevki önerilir. Yüzen omuz için çeşitli tedaviler kullanılmasına rağmen, çoğu durumda operatif onarım daha üstün görünmektedir (13).

Konservatif tedavi, kaynamama, omuz sertliği gibi komplikasyonlarla ilişkilidir ancak non-deplase veya minimal deplase kırıklarda altın standart tedavi olmaya devam etmektedir (9).

Yapılan çalışmalarda %15-20 oranında kaynamama nedeni ile orta şaft kırıklarında konservatif tedavi yerine cerrahi tedavinin popülaritesi giderek artmaktadır (10). Bu riskin klaviküler kırıkları şaft genişliğinden daha fazla yer değiştirmiş veya > 2 cm kısalmış hastalarda yüksek olduğu görülmektedir. Kaynamama sorunu olan hastaların yaklaşık üçte ikisi, devam eden şikâyetler nedeniyle cerrahi tedaviye tabi tutulmaktadır (14).

III.B. Klavikulanın distal üçte birlik kırıkları

Distal klavikula kırıkları en sık 30- 50 yaş arasındaki erkeklerde ve 70 yaşın üzerindeki bireylerde de hem erkek hem de kadın da sıklıkla meydana gelmektedir. Tüm klavikula kırıklarının %10-30'unu oluşturan distal klavikula kırıkları, klavikula orta şaft kırıklarından daha az yaygındır. Kaynamayan klavikula kırıklarının yaklaşık %30-45'i distal klavikula kırıklarında gerçekleşir (15).

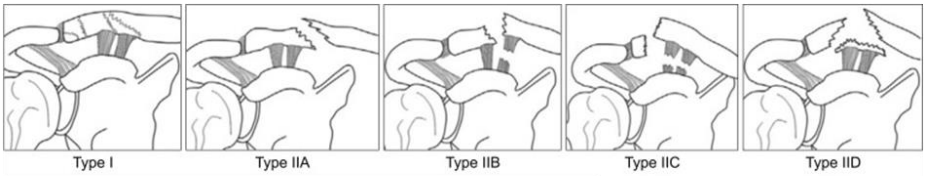
Distal klavikula kırıklarında akromioklavikular eklem çevresinde ağrı ve hassasiyet, şişlik ve ekimoz görülür ve akromioklaviküler (AC) ayrılmalarla kolayca karıştırılır (13).

Distal klavikula kırıkları için çok sayıda tedavi seçeneği olmasına rağmen, henüz altın standart bir tedavi belirlenmemiştir (15).

Sınıflandırma

Distal klavikula kırıkları için pek çok sınıflandırma yöntemi bulunsa da, 2018 yılında Cho ve arkadaşları tarafından önerilen yeni bir sınıflandırma sistemi öne çıkmaktadır. Bu sistem, kırığın yer değiştirmesi, stabilitesi ve yerini göz önünde bulundurarak tanı, fiksasyon yöntemleri ve ilişkili tedavi seçenekleri hakkında daha detaylı bilgi sunmayı amaçlamaktadır (Resim 7) (15).

Tip I kırıklar stabildir ve kırık yerinden bağımsız olarak hiç veya minimal yer değiştirme (< 5 mm) içerir. Tip II, 4 alt tipe ayrılır ve ≥ 5 mm deplase, unstabil kırıkları içerir (16).



Type I-stable	Nondisplaced or minimally displaced (<5 mm) regardless of location
Type II-unstable	Displaced (≥5 mm)
IIA	Fracture medial to the CC ligaments: conoid and trapezoid intact
IIB	Fracture medial to the CC ligaments: conoid torn, trapezoid intact
IIC	Fracture lateral to the CC ligaments: conoid and trapezoid torn
IID	Comminuted fracture: CC ligaments attached to inferior ligament

Resim 7. Cho'nundistalklavikula kırıkları sınıflandırma sistemi. (CC: korakoklaviküler.)

Komplikasyon riskinin yüksek olması ve tedavi yaklaşımlarının tartışmalı olması nedeniyle, tüm tip II distal klavikula kırıklarında ortopedik değerlendirme gerekir (13).

Distal klavikula kırıkları hem konservatif hem de cerrahi yöntemlerle tedavi edilebilir ve tedavi sonuçları kırığın yer değiştirme durumu ile CC (korakoklavikular) ligamentin stabil olmayan kırıklara yol açıp açmadığı gibi faktörlere bağlıdır. Yer değiştirmemiş veya minimal yer değiştirmiş kırıklar genellikle konservatif yöntemlerle başarılı bir şekilde tedavi edilebilirken, tip II

kırıklar (Neer veya Cho sınıflandırmasına göre) stabil olmadığından konservatif tedavi ile genellikle kötü sonuçlanır.

Konservatif tedavi, kol askısı veya sekiz bandajla immobilizasyonu içerir. Cerrahi tedavi için ise birçok fiksasyon seçeneği mevcuttur. Bunlar arasında kilitli plaklar, kanca plaklar, vidalar, esnek malzemelerle CC fiksasyonu, artroskopik teknikler, gerilim bandı telleri ve transakromiyal fiksasyon yer alır. Literatürdeki çalışmalarda, kilitli plak fiksasyonunun diğer yöntemlere kıyasla daha iyi klinik sonuçlar ve daha düşük komplikasyon oranları sağladığını göstermektedir. Ancak, hangi cerrahi yöntemin altın standart olduğu konusunda halen bir fikir birliği bulunmamaktadır (15).

III.C. Klavikula proksimal üçte birlik kırıkları

Proksimal klavikula kırıkları, en nadir görülen kırık tiplerinden biridir. Ancak, mediastinal yapılara yakınlığından dolayı yaşamı tehdit edebilecek ilişkili yaralanma riskleri taşır. Bu tür kırıklar ve sternoklaviküler (SC) eklem çıkıkları genellikle şiddetli bir travma mekanizması sonucunda meydana gelir (17).

Proksimal klavikula kırıklarının yaklaşık %90'ı multisistem travması ile ilişkilidir ve hastaların %20'si, genellikle baş, boyun, göğüs veya karın ilişkili yaralanmalardan dolayı, yaralanmalarından sonraki bir ay içinde hayatını kaybeder (13,17).

Yerinden oynamamış izole proksimal klavikula kırıklarının ilk tedavisi konservatif yöntemlerle gerçekleştirilir. Bu tedavi; istirahat, buz uygulaması, non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar (NSAID'ler), destek amacıyla bir askı kullanımı ve tolere edilebildiği ölçüde aktiviteyi içerir. Bu tür kırıklar genellikle 6-8 hafta içinde iyileşir (17).

Açık klavikula kırıkları veya kırık parçalarının posterior yer değiştirmesi sonucu oluşan ciddi intratorasik ya da nörovasküler yaralanmalar, acil cerrahi müdahale gerektirir (13).

Anterior yer değiştirmesi >1 cm olan kırıklar 1-3 gün içinde ortopediye sevk edilmelidir, bunlar sıklıkla cerrahi olarak tedavi edilir ancak acil bir prosedür gerektirmez.

Proksimal klavikulanın posterior yer değiştirmesi çevre damarsal yapılara basıya veya hava yolu tıkanıklığına neden olabilir ve disfaji , disfoni, dispne, parestezi görülebilir. Klavikulanın redüksiyonunda başarısızlık trakeoözofageal fistüllere , büyük damar yaralanmalarına, torasik outlet sendromuna veya brakial pleksus hasarına neden olabilir. Bu riskler nedeniyle, acilde başarılı redüksiyondan sonra bile operatif stabilizasyon gerektirdiğinden tüm posterior deplase kırık ve çıkıklarda ortopedi konsültasyonu endikedir (17).

IV. Omuz çıkıklarına yaklaşım

Omuz, en sık çıkık görülen büyük eklemdir. Cerrahi bir acil durumdur ve acil redüksiyon gerektirir (18,19).

Çıkığın yönü değişmekle birlikte, anterior omuz instabilitesi en yaygın görülenidir. Nedeni genellikle travmadır. Sıklıkla genç erkeklerde görülür. Daha yaşlı yetişkinlerde çıkık kendi seviyesinden düşme sonucu da meydana gelebilir (18,20).

Bu tür bir çıkık genellikle abdüksiyon sırasında şiddetli dış rotasyonla oluşur. Bu hareket, humerus başını glenoid yuvasından çıkararak ön taraftaki kemik ve yumuşak dokuların yırtılmasına neden olur (Bankart lezyonu). Ayrıca, humerus başı eklemden çıkarken glenoidin ön kenarına çarpar ve bu çarpma sonucunda humerus başının arka yüzeyinde bir çöküntü oluşur (Hill-Sachs lezyonu)(18).

Ön omuz çıkığı hastalarının yaklaşık 1/3'ünde ön glenoid kenarda kırık görülür. Kemik yaralanması eşlik eden omuz çıkıklarında, tekrarlayan instabilite atakları ve fonskiyon kaybı riski artar (21).

Yüksek oranda tekrarlama olması nedeniyle, en iyi tedavi rejimini belirlemek gereklidir. Öykü, fizik muayene ve radyografik görüntüleme, yumuşak doku hasarının derecesini belirleyerek tedavi planını belirlemede önemlidir. Yaralanmanın mekanizması ve önceki instabilite geçmişi sorgulanmalıdır. Yine dominant kolda meydana gelen bir yaralanmada, tekrarlama riski daha yüksek olacaktır. Fizik muayenede, supraspinatus, infraspinatus ve subscapularis dahil olmak üzere rotator manşet kaslarının kuvvetinin ve diğer omuz kuşağı kaslarının stabilitesinin test edilmesi gerekmektedir (22).

IV.A. Redüksiyon işlemi

ek yaralanmaları önlemek için nazik ve dikkatli bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Akut omuz çıkıklarının çoğunda kapalı redüksiyon genellikle başarılıdır. Ancak, omuz çıkığı ne kadar uzun süre düzeltilmeden kalırsa, redüksiyon işlemi o kadar zorlaşır. Özellikle, humerus başının posterior olarak çıkması, yumuşak dokuların araya girmesi, humerus başının konjoint tendonun altında sıkışması veya glenoid kırığının bulunması durumunda redüksiyon daha karmaşık hale gelir.

Eklem nazik bir şekilde redükte edilemiyorsa, hastanın mümkün olan en kısa sürede genel anestezi veya sinir bloğu altında redüksiyon yapılabilmesi için hastaneye sevk edilmesi veya gerekirse açık cerrahi redüksiyon uygulanması önerilir (21).

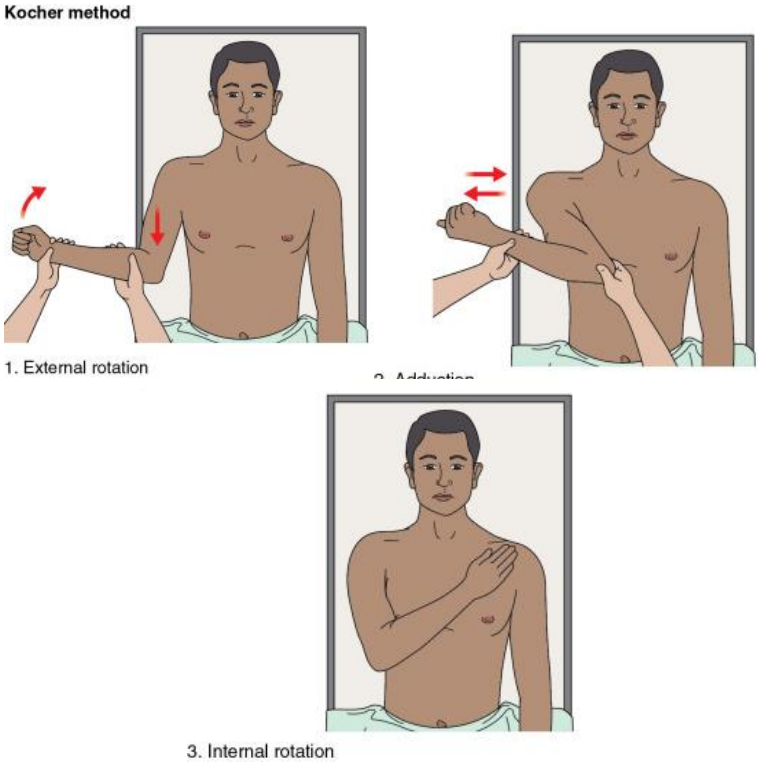
İlk kez ön omuz çıkığı olan hastalara da cerrahi olmayan tedavi ile redüksiyon planlanır ancak yapılan bir çalışmada bu tür hastaların onda yedisinin cerrahi

olmayan tedaviden sonra tekrarlayan instabilite atakları yaşadığını gösterilmiştir (23).

Hem anteroposterior hem de lateral radyografi, omuz çıkıklarının değerlendirilmesinde yapılmalıdır. Lateral grafiler, minimal yer değiştirmiş çıkıkların teşhisinde faydalıdır, çıkığın yönünü gösterir ve eşlik eden lezyonların tespit edilmesine yardımcı olabilir. Ancak, ek görüntülemeler çıkığın redüksiyonunda gereksiz gecikmelere yol açmamalıdır. Redüksiyon sağlandıktan sonra, eşlik eden lezyonları belirlemek amacıyla vaka bazında ek incelemeler yapılabilir. Bilgisayarlı Tomografi (BT), kırıkların tespiti ve değerlendirilmesi ile çarpma hasarının kapsamını en yüksek doğruluk ve hassasiyetle değerlendirmek için en uygun yöntemdir (24).

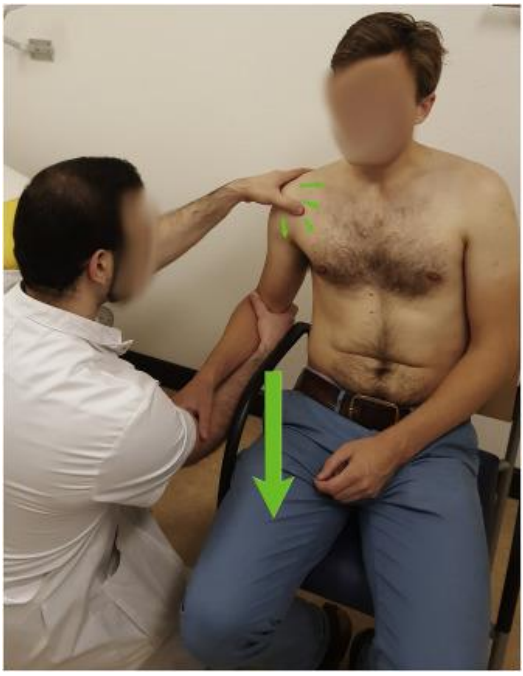
Omuz çıkığını redükte etmek için çok sayıda teknik vardır. Ancak birçoğu, ilk olarak Kocher, Milch, Stimson ve Bosley tarafından tanımlanan klasik tekniklerin varyasyonları olup bu teknikler genellikle çekiş, kaldıraç, skapular manipülasyon ve bunların kombinasyonları olarak sınıflandırılır (25).

Kocher Metodu: Kolu dirsekten bükün, vücuda bastırın, direnç hissedilene kadar dışarı doğru döndürün. Dışa doğru döndürülmüş üst kolu sagital düzlemde mümkün olduğunca öne kaldırın ve son olarak yavaşça içeriye doğru döndürün. (Resim1) (25,26)



Resim 1. Kocher Metodu (26)

Cunningmam Metodu: Hasta, sırtı düz ve kolu vücuda addukte edilmiş şekilde, kolu nötr pozisyonda ve dirseği 90° fleksiyonda bir sandalyeye oturtulur. Klinisyen hastanın yanına diz çöker ve bileğini hastanın ön koluna yerleştirir, hastanın eli operatörün omzunda durur. Uygulayıcı, hafif bir aşağı yönlü çekiş uygulayarak işlemi başlatır. Eğer bu hareket spazm veya ağrıya neden olursa, uygulayıcı işlemi durdurup yeniden başlar. Redüksiyon sürecini kolaylaştırmak için uygulayıcı, diğer eliyle sırayla trapezius, deltoid ve biceps kaslarına masaj yaparak gevşeme sağlar (Resim 2) (27).



Resim 2. Cunnigmam Metodu (10)

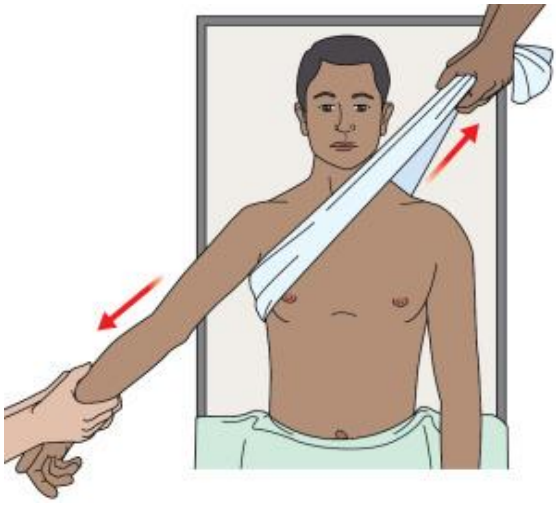
Milch Metodu: Hasta sırtüstü pozisyonda yatar, klinisyen ise çıkığın olduğu tarafa geçer.

Birinci manevra: sağ taraflı çıkıkta klinisyen sağ elini hastanın sağ omzuna koyar, böylece parmaklar omzun üstünde sağlam bir destek bulurken, başparmak çıkık humerus başına yaslanır.

İkinci manevra: sağ el başı sabitlerken sol el kolu hafifçe yukarı doğru abdüksiyon pozisyonuna getirir. Bu manevra sırasında humerus başı, çıkık pozisyonundan hareket edemeyecek şekilde desteklenir. Sonuç olarak, kol yukarı doğru hareket ederken aşağı doğru hareket etmek yerine, baş yerinde döner.

Üçüncü manevra: kol bu yukarı doğru pozisyonda tamamen abdüksiyona getirildiğinde, baş, glenoidin kenarından hafifçe itilebilir ve çıkık redükte edilir.

Traksiyon-Kontratraksiyon: Traksiyon, omuz abdüksiyondayken kola uygulanır; bir asistan, katlanmış bir çarşaf kullanarak vücuda sert bir karşı çekiş uygular (Resim 3) (25,26).



Resim 3. Traksiyon- Kontratraksiyon Metodu (26)

Stimson'ın asılı kol metodu

Hasta etkilenen kolu aşağı doğru sarkacak şekilde bir masanın üzerine yüzüstü yatar. Bileğe bir ağırlık uygulanır. Kasların spazmı çözüldükçe redüksiyon meydana gelir (Resim 4)(25,26)



Resim 4. Stimson Metodu (26)

Skapular Manipülasyon Metodu

Hasta muayene masasına yüzüstü yatırılır ve omuz 90 derecelik öne fleksiyon ve dış rotasyon pozisyonundadır ve ağırlıkla askıya alınır. Hasta gevşemeye başladıktan sonra, klinisyen skapulanın ucunu medial olarak iter ve aynı anda skapulanın üst kısmını lateral olarak döndürür. Bu, skapulanın abdüksiyondaki alt ucunun döndürülmesini ve skapula boynunun ve glenoid fossanın doğru hizaya getirilmesini sağlar (25).

Redüksiyon sonrası yönetim

Tam redüksiyonun sağlandığını doğrulamak ve tedavi planını belirlemek, eşlik eden lezyonların varlığını tam değerlendirebilmek için redüksiyon sonrası AP grafi çekilmelidir.

Redüksiyondan sonra, hasta sinir ve damar yaralanmaları açısından yeniden değerlendirilmelidir. Omuz genellikle dirsek yanda ve kol iç rotasyonda olacak şekilde bir askı ile sabitlenmelidir. Analjezikler ve lokal olarak uygulanan buz torbaları, hızlı ve etkili bir analjezi sağlar.

İmmobilizasyon süresi, hastanın yaşına ve durumuna bağlı olarak değişir; ilk kez çıkık ile başvuran genç hastalarda 4 ila 6 haftaya kadar uzayabilir. İmmobilizasyona rağmen tekrarlayan çıkık, en yaygın komplikasyonlardan biridir. Bu konuda hasta bilgilendirilmelidir (24).

IV.B. Posterior Omuz Çıkıkları

Posterior omuz çıkığı, anterior omuz çıkığı göre çok daha az sıklıkta görülür. Etiyolojisinde, en sık olarak epileptik nöbetler, elektrik çarpması sonucu oluşan travmalar, motorlu taşıt kazaları, kolun adduksiyon, fleksiyon ve iç rotasyon pozisyonunda eksenel yüklenmesini içeren diğer yaralanmalar yer alır (28,29).

Posterior omuz çıkığının ilk muayenede yaklaşık %60-79 oranında gözden kaçırıldığı ve kronik ağrı, sertlik ve işlevsel sakatlık gibi önemli durumlara yol açtığı bildirilmiştir (29).

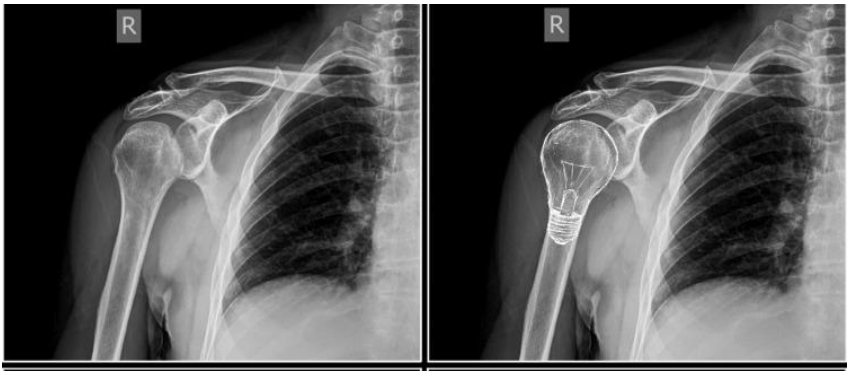
Omuzun detaylı bir fiziksel muayenesi, klinisyenin posterior instabiliteyi doğru bir şekilde teşhis etmesine yardımcı olacaktır. Omuz hareket açıklığı ve gücü değerlendirilmeli ve kontralateral omuzla karşılaştırılmalıdır.

Omuz için radyografik inceleme, anteroposterior ve aksiller görünümleri içermelidir. Aksiller görünüm, posterior çıkık, posterior glenoid kemik kaybı, glenoid displazisi ve humerus başının posterior subluksasyonunun tespit edilmesinde faydalıdır (Resim 5) (30).



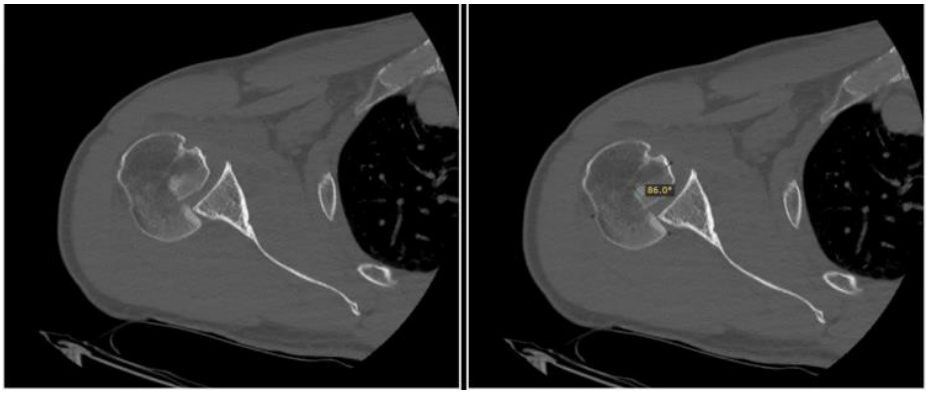
Resim 5. Posterior omuz çıkığı gösteren aksiyal radyografi (30)

Anteroposterior omuz röntgeninde de ampul işaretinin görülmesi, posterior çıkıklar için anlamlıdır (Resim 6) (28).



Resim 6. Posterior omuz çıkığı gösteren anteropeosterior radyografi ve ampul işareti (28)

Bilgisayarlı Tomografi (BT), posterior omuz çıkığının tanısında ve genel değerlendirmesinde, özellikle bir kırık-çıkık durumunda ve humerus defektinin boyutunu ve sağlam eklem yüzeyinin oranını ve ayrıca herhangi bir ek kırık hattını belirlemede faydalıdır. Optimum tedavi stratejisinin geliştirilmesine olanak sağlar (Resim 7) (28,29).

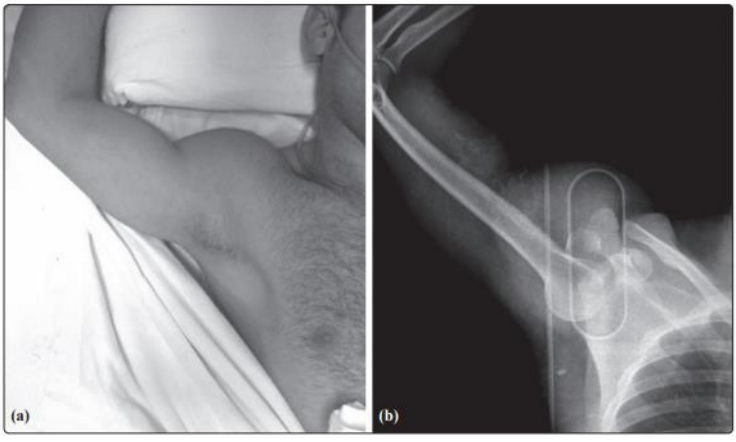


Resim 7. Posterior omuz çıkığını gösteren BT (28)

Posterior omuz çıkıklarında redüksiyon sonrası ağrı palyasyonu, fiziksel aktivitelerin düzenlenmesi, skapulotorasik ve rotator manşet kaslarının güçlendirilmesinden oluşan birinci basamak konservatif tedavi her zaman sağlanmalıdır. Fizik tedavinin 6 aylık tedavisinden sonra hastaların %70 - %90'ında semptomlarda iyileşme bildirilmiştir. Ağrı veya instabilite devam ederse, cerrahi müdahalelere ihtiyaç duyulabilir (31).

IV.C. İnferior Omuz Çıkıkları

İnferior omuz çıkıkları tüm çıkıkların yaklaşık % 0,5'inde görülür. Genellikle tanı muayeneye gelir gelmez hastanın görülmesi ile konur. Luxatio erecta olarak adlandırılır (32). Hastalar kolun genellikle tam olarak abdüksiyona alınması ve başın üstünde tutulması ile prezentedir. Humerus boynu akromiona doğru itilir ve genellikle alt kapsül yırtılır. İnferior omuz çıkığında yumuşak doku yaralanması ve kırıkları yaygındır. Ek olarak, aksiller sinir hasarı da dahil olmak üzere nörovasküler yaralanmalar bu çıkıklarda nadir değildir (Resim 8) (32,33).



Resim 8. (a) Sağ luxatio erecta humeri'li hasta ve **(b)** inferior omuz çıkığına eşlik eden tuberisitas major kırığını gösteren radyografi (33)

Redüksiyon prosedüründen önce, tanıyı doğrulamak ve eşlik eden kırıkları göstermek için tüm hastalarda konvansiyonel skapular görüntüleme yapılmalıdır. Transskapular Y-grafisi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme tanı ve tedavide yardımcıdır (33).

Komplikasyonları önlemek için erken redüksiyon yapılmalıdır, inferior omuz çıkığı vakalarının çoğu acil serviste kapalı redüksiyonla başarılı bir şekilde tedavi edilebilir. Karşı traksiyon tekniği en etkili kapalı redüksiyon yöntemidir. Bu teknikte, etkilenen kola humerusun aynı yönünde traksiyon ve hafif abdüksiyon uygulanır (Resim 9) (32–34). Humerus başının yırtık alt eklem kapsülünde sıkışmasına bağlı olarak "düğme deliği "deformitesi görülebilir bu durumda açık redüksiyon gerekir (32,33).

Redüksiyon sonrası, tekrarlayan çıkıkları önlemek için kol bir omuz sabitleyicisi ile sabitlenmelidir (32).



Resim 9. İnferior omuz çıkığının redüksiyonunda kullanılan, humerus cismi boyunca aksiyel traksiyon ile karşı yönden uygulanan yardımcı bir ters traksiyonun uygulanışı (34)

KAYNAKLAR

1.Rudran B, Little C, Duff A, Poon H, Tang Q. Proximal humerus fractures: anatomy, diagnosis and management. Br J Hosp Med (Lond). 2022 Jul 2;83(7):1–10.

2.Lapner P, Sheth U, Nam D, Schemitsch E, Guy P, Richards R, et al. Position statement: management of proximal humerus fractures. Can J Surg. 2024;67(2):E112–7.

3.Jo MJ, Gardner MJ. Proximal humerus fractures. Curr Rev Musculoskelet Med. 2012 Sep;5(3):192–8.

4.Pandey R, Raval P, Manibanakar N, Nanjayan S, McDonald C, Singh H. Proximal humerus fractures: A review of current practice. J Clin Orthop Trauma. 2023 Aug;43:102233.

5.Cole PA, Freeman G, Dubin JR. Scapula fractures. Curr Rev Musculoskelet Med. 2013 Mar 23;6(1):79–87.

6.Libby C, Frane N, Bentley TP. Scapula Fracture. 2025.

7.Tyson S, Hatem SF. Easily Missed Fractures of the Upper Extremity. Radiol Clin North Am. 2015 Jul;53(4):717–36.

8.Lapner PC, Uhthoff HK, Papp S. Scapula Fractures. Orthopedic Clinics of North America. 2008 Oct;39(4):459–74.

9.von Rüden C, Rehme-Röhrl J, Augat P, Friederichs J, Hackl S, Stuby F, et al. Evidence on treatment of clavicle fractures. Injury. 2023 Oct;54:110818.

10.Shi F, Hu H, Tian M, Fang X, Li X. Comparison of 3 treatment methods for midshaft clavicle fractures: A systematic review and network meta-analysis of randomized clinical trials. Injury. 2022 Jun;53(6):1765–76.

11.Ropars M, Thomazeau H, Huten D. Clavicle fractures. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 2017 Feb;103(1):S53–9.

12.Hyland S, Charlick M, Varacallo MA. Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Clavicle. 2025.

13.Clavicle fractures - UpToDate [Internet]. [cited 2025 Jan 22]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/clavicle-fractures?search=klavikula%20frakt%C3%BCrleri&source=search_result&selectedTitle=1%7E54&usage_type=default&display_rank=1.

14.Hoogervorst P, van Schie P, van den Bekerom MP. Midshaft clavicle fractures: Current concepts. EFORT Open Rev. 2018 Jun;3(6):374–80.

15.Kim DW, Kim DH, Kim BS, Cho CH. Current Concepts for Classification and Treatment of Distal Clavicle Fractures. Clin Orthop Surg. 2020 Jun;12(2):135–44.

16.Cho CH, Kim BS, Kim DH, Choi CH, Dan J, Lee H. Distal clavicle fractures: A new classification system. Orthop Traumatol Surg Res. 2018 Dec;104(8):1231–5.

17.Serpico M, Tomberg S. The emergency medicine management of clavicle fractures. Am J Emerg Med. 2021 Nov;49:315–25.

18.Cutts S, Prempeh M, Drew S. Anterior Shoulder Dislocation. Ann R Coll Surg Engl [Internet]. 2009 Jan [cited 2025 Jan 15];91(1):2. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2752231/.

19.Kavaja L, Lähdeoja T, Malmivaara A, Paavola M. Treatment after traumatic shoulder dislocation: a systematic review with a network meta-analysis. Br J Sports Med [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2025 Jan 15];52(23):1498. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6241619/.

20.Braun C, McRobert CJ. Conservative management following closed reduction of traumatic anterior dislocation of the shoulder. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2019 May 10 [cited 2025 Jan 15];2019(5):CD004962. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6510174/.

21.Midtgaard KS, Bøe B, Lundgreen K, Wünsche B, Moatshe G. Anterior shoulder dislocation - assessment and treatment. Tidsskr Nor Laegeforen [Internet]. 2021 [cited 2025 Jan 15];141(11):1–7. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34423930/.

22.Kane P, Bifano SM, Dodson CC, Freedman KB. Approach to the treatment of primary anterior shoulder dislocation: A review. Phys Sportsmed. 2015 Jan 2;43(1):54–64.

23.Hurley E, Anil U, Lim Fat D, Pauzenberger L, Strauss E, Mullett H. Operative Treatment of Anterior Shoulder Instability A Network Meta-Analysis. Bull Hosp Jt Dis (2013). 2020 Sep;78(3):202–9.

24.Khiami F, Gérometta A, Loriaut P. Management of recent first-time anterior shoulder dislocations. Orthop Traumatol Surg Res. 2015 Feb;101(1 Suppl):S51-7.

25.Cunningham NJ. Techniques for reduction of anteroinferior shoulder dislocation. Emerg Med Australas. 2005;17(5–6):463–71.

26.Friedman LGM, Garrigues GE. First-time anterior shoulder dislocation: Decision-making and surgical techniques. In: Surgical Techniques of the Shoulder, Elbow, and Knee in Sports Medicine. Elsevier; 2022. p. 68–91.

27.Alkaduhimi H, van der Linde JA, Flipsen M, van Deurzen DFP, van den Bekerom MPJ. A systematic and technical guide on how to reduce a shoulder dislocation. Turk J Emerg Med. 2016 Dec;16(4):155–68.

28.Koutserimpas C, Piagkou M, Karaiskos I, Chronopoulos E, Arkoudis NA. Posterior Dislocation of the Shoulder: The Light-Bulb Sign. Cureus. 2023 Oct;15(10):e47800.

29.Kokkalis ZT, Iliopoulos ID, Antoniou G, Antoniadou T, Mavrogenis AF, Panagiotopoulos E. Posterior shoulder fracture–dislocation: an update with treatment algorithm. European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology. 2017 Apr 25;27(3):285–94.

30.Antosh IJ, Tokish JM, Owens BD. Posterior Shoulder Instability. Sports Health. 2016;8(6):520–6.

31.Longo UG, Ciuffreda M, Locher J, Casciaro C, Mannering N, Maffulli N, et al. Posterior shoulder instability: a systematic review. Br Med Bull. 2020 Jul 9;134(1):34–53.

32.Kammel KR, Leber EH. Inferior Shoulder Dislocations [Internet]. StatPearls. 2023. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448196/

33.Imerci A, Golcuk Y, Ugur SG, Ursavas HT, Savran A, Surer L. Inferior glenohumeral dislocation (luxatio erecta humeri): Report of six cases and review of the literature. Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery. 2013;19(1):41–4.

34.Ozan F, Bora O A. Inferior glenohumeral dislocation (luxatio erecta). Ege Journal of Medicine [Internet]. 2010 Mar 1 [cited 2025 Jan 16];49(1):71–3. Available from: http://egetipdergisi.com.tr/tr/download/article-file/350414.



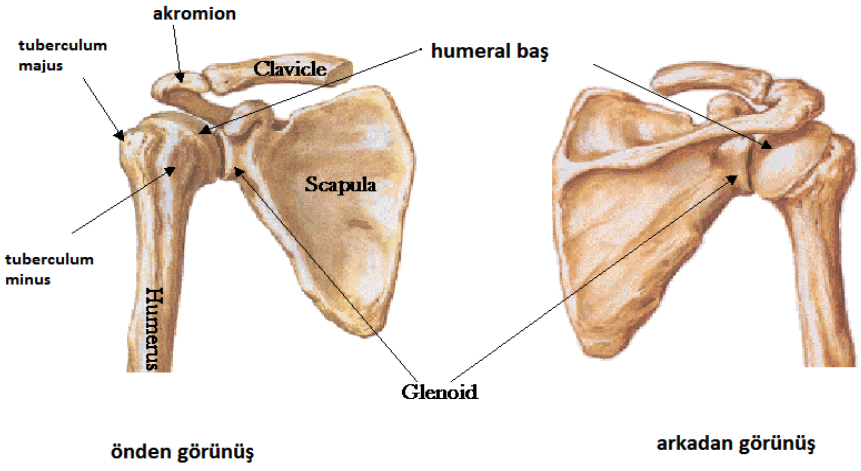
Humerus Cisim Kırıkları

Ziya Aygün[1]

[1] Uzman Doktor, Ankara Etlik Şehir Hastanesi, Orcid: 0000-0002-1275-2731

1.GİRİŞ

Humerus üst ekstremitedeki en büyük kemik olup, proksimal humerus kısmı, vücudun en geniş hareket açıklığı sağlayan omuz eklemini oluşturur. Bu bağlantıyı omuz çevresindeki kas ve bağ yapıları, glenohumeral eklem kapsülü ve çevre yumuşak dokular destekler. Ayrıca humerus eklem stabilizasyonu sağlamak için birden fazla güçlü kasın kemik yüzeyine tutunmasına olanak verir. Rotator kasları oluşturan supraspinatus, infraspinatus ve teres minör humerus başının lateraline ve büyük tüberküle, subscapularis kas küçük tüberküle tutunur.



Şekil 1Humerus ve omuz eklemi (Netter Clinical Anatomy den uyarlanmıştır.)

Küçük tüberkül, anatomik olarak proksimal humerus kırık sınırı olarak kullanılır. Proksimal kısmına pektoralis majör, distal kısmına ise deltoid kas grubu tutunur. En distalde ise biceps ve triceps tutunur. Aksiller arterin ön ve arka sirkumfleks dalları ile beslenen proksimal humerus, boyun kırıkları sonrası avasküler nekroz riski ile karşı karşıya kalabilir.

Humerus ise aksiller ve brakial arter tarafından beslenir. Bu arterler distalde radial ve ulnar arterleri oluşturur. Humerus cisim kırıklarında dolaşım bozukluğu gelişebileceği riski akılda tutulmalıdır.

Humerusun brakial pleksus ve aksiller sinire yakınlığı nörolojik hasar riskini de beraberinde getirmektedir (1).

2.EPİDEMİYOLOJİ

Humerus kırıkları tüm yaş gruplarında görülebilmekte iken bimodal yaş dağılımı göstermektedir. Otuzlu yaşlara kadar yüksek enerjili travmalar erkeklerde daha sık görülür iken; yetmiş yaşın üzerinde ise aynı seviyeden düşmeye bağlı yaralanmalar

ve kadınlarda görülme sıklığı artar (2). İnsanlarda oluşabilecek tüm kırıkların %2'si humerus cisim, %5'i proksimal humerus kırıklarıdır (3). Yaşlı yetişkinlerde kalça ve distal radius kırıklarından sonra humerus kırıkları 3.sırada gelir.

3.ETYOPATOGENEZ

3.1.Humerus cisim Kırıkları

Sıklıkla kola direk darbe veya kompresyon kuvveti gibi travmalarla görülebilir. Daha az sıklıkla uzatılmış el ve dirsek üzerine düşme ile görülebilir (4). Nadir olarak cirit atma, beyzbol topu fırlatma veya bilek güreşi gibi kas kontraksiyonu sonrası da görülebilir (5).

Prezantasyonu en sık 1/3 orta hatta transvers kırıklar şeklinde görülür. Açılanma ve kemik fragmanlarının ayrışması ile parçalı kırıklar (Resim 1) görülebilir. Metastatik kanserlerden özellikle meme kanseri ile patolojik kırıklar görülebilir. Çocuk yaş grubunda suistimal ihtimali gözden kaçırılmamalıdır (6).



Resim 1 Humerus Parçalı kırığı

3.2.Proksimal Humerus Kırıkları

Görülme sıklığı yaşla birlikte artar, %70'ten fazlası 60 yaş üstü kişilerdir. Kadınlarda görülme sıklığı erkeklere oranla 3-4 kat daha fazladır (7). %90'a yakını aynı seviyeden abdüksiyon halindeki uzanmış kolun üzerine düşme ile gerçekleşir.

Nöbet geçirme gibi şiddetli kas kontraksiyonları sonrası görülebilir. Azalmış kemik yoğunluğu başlıca risk faktörüdür (8). Kolun lateraline alınan direk darbeler ve dirsek üzerine doğrusal güçte baskı ile de görülebilmektedir (Resim 2).

Gençlerde nedenler arasında sıklıkla yüksek enerjili çoklu travmalar yer alır.



Resim 2 Humerus Proksimal kırığı

4.SINIFLANDIRMA

Proksimal humerus kırıklarında NEER ve AO sınıflandırması kullanılmaktadır (9). NEER Anatomik olarak 4 kısma ayrılır.

Anatomik boyun	Eski epifiz plakasını temsil eder
Cerrahi boyun	Kemiğin en zayıf bölgesi olan ve humerus başının altında bulunan proksimal humerusun anatomik bölgesi
Büyük Tüberkül	Dört rotator manşet kasının üçünün anatomik ayak izi ve yerleştirme yeri. Bunlar önden arkaya doğru: Supraspinatus İnfraspinatus Minör teres
Küçük Tüberkül	Subscapularis için tutunma yeri

Tablo 1 Proksimal humerus anatomik sınıflama

Kırıklar, bu dört segmentten (veya parçadan) bir veya daha fazlasının birbiri ile olan ilişkisine göre sınıflandırılır. Bu sınıflamada segmentin açısı 45°'den fazla veya segment, komşu segmentten bir santimetreden fazla ayrıldıysa o segment deplase olarak tanımlanır.

	2 parçalı	3 parçalı	4 parçalı (Eklem yüzeyi ile glenoid ayrılmış)	Minimal deplase
Anatomik boyun				
Cerrahi boyun	*En sık*			
Büyük Tüberkül				
Küçük Tüberkül				
Kırıklı Çıkık Anterior				
Kırıklı Çıkık Posterior				

Tablo 2 NEER Sınıflaması

Burada kırık hattı sayısı değil deplase olmuş segment önemlidir. Dört başlıkta kategorize edilir. En sık bir ve iki parçalı kırıklar meydana gelir. Cerrahi boyun iki parçalı kırıklar, en sık görülen deplase olmuş kırıklardır.

AO sınıflandırma sistemi ise üç temel kırık grubunu ayırır.

- Ekstra-artiküler tek odaklı
- Ekstra-artiküler çift odaklı
- Intra-artiküler

Tip C kırıkları, eklem segmentine sınırlı vasküler beslenme ve avasküler nekroz riskinin artması nedeniyle daha yüksek riskli olarak kabul edilir (10).

5.KLİNİK

5.1.Humerus cisim kırıkları

Kolun orta bölgesinde şiddetli ağrı ve gözle görülen deformasyon ile başvurabilir. Ağrı omuz ve dirseğe yayılabilir. Ekimoz ve şişlik kırık sonrası belirginleşebilir.

Fizik muayenede belirgin hassasiyet palpasyonla krepitasyon hissedilebilir. Ağrı ve hareket kısıtlılığı görülebilir. Özellikle deplase kırıklarda ekstremitede kısalma gözlenebilir.

5.1.1.Radial Sinir humerus cisim kırıklarında en sık etkilenen sinirdir. El bileği ve başparmak ekstansiyonun zayıflaması, düşük bilek ve dirsek supinasyonunda zayıflama olarak görülebilir. Başparmak ile işaret parmağı arasında duyu defisiti ortaya çıkabilir.

5.1.2.Median Sinir nadir olarak etkilenir fakat etkilenirse el fleksör kaslarında zayıflamaya ve başparmağın, işaret ve orta parmakların palmar yüzeyinde duyu defisitine sebep olur. En büyük dalı ve en sık yaralanan kısmı anterior interosseöz sinirdir.

El ve parmak fleksiyonunun kaybına sebep olur. Duyu dalı yoktur. Bu durum, hastanın fleksör pollicis longus (başparmak fleksiyonu) ve fleksör digitorum profundus (işaret parmağının distal interfalangial fleksiyonu) kaslarını değerlendiren "OK" işareti vermesiyle muayene edilebilir. Hasarında “OK” işareti düzleşir

5.1.3.Ulnar Sinir nadiren etkilenir. Dorsal ve palmar interosseözlerin disfonksiyonuna ve parmakların abdüksiyon ve addüksiyon yapamamasına sebep olur.

5.2.Proksimal Humerus kırıkları

Hareketle artan ağrı, kırıktan kısa bir süre sonrasında belirginleşen ekimoz ve şişlik görülebilir. Genellikle etkilenen kol vücuda bitişik ve addüksiyonda başvururlar. Kırığa anterior ya da posterior çıkık da eşlik ediyor ise omuz bölgesinde büyük deformiteler meydana gelebilir.

Spesifik bir muayene testi yapılmasa da yüksek enerjili travma hastalarında ve düşme şikâyetiyle başvuran yaşlı hastalarda lokal hassasiyet ile yukarıdaki semptomların bulunması kırık açısından anlamlıdır.

Vasküler ve nörolojik değerlendirme yapılmalıdır. Ancak motor fonksiyonun değerlendirilmesi genellikle ağrı nedeniyle sınırlı kalabilir.

Nörovasküler yaralanma en sık yerinden oynamış kırıklar veya kırıklı çıkıklarla oluşur ve genellikle aksiller veya supraskapular siniri içerir (11). En sık Aksiller sinir yaralanması deltoid kas zayıflığı ve azalmış duyu olarak görülebilir (12). Supraskapular sinir yaralanması supraspinatus ve infraspinatus kas zayıflığı yani sırasıyla abdüksiyon ve dış omuz rotasyonunun başlatılmasıyla oluşan zayıflık olarak kendini gösterebilir.

Yaşlı aterosklerotik hastalarda basit travmalar bile vasküler hasara yol açabilir. Vasküler olarak en sık aksiller arter etkilenebilir ve sağlam tarafa göre azalmış distal nabız, solukluk ve genişleyen hematom görülebilir.

6.TANI

- Anteroposterior (AP) Grafi
- Aksiller Grafi
- Skapular Y Grafi

Standart travma radyografi serisi ile tanı konulabilir.

Bilgisayarlı Tomografi (BT) taraması özellikle humerus başının veya büyük tüberkülün pozisyonu belirsiz ise, eklem içine kırık uzanımı düşünülüyorsa ameliyat öncesi faydalı olabilir. Ayrıca kırıklı çıkıklar ve parçalı kırıkların değerlendirilmesi için de 3 boyutlu rekonstrüksiyonlara sahip BT önerilir (13).

Humerus şaftının kırıkları spiral, eğik veya transvers olabilir. AO Kuzey Amerika sınıflandırma sistemi her kırığı üç harfli kategoriye ayırır.

- A- Basit kırıklar
- B- Kama kırıkları
- C- Kompleks (parçalı) kırıklar

Tip C kırıkları, eklem segmentine sınırlı vasküler beslenme ve avasküler nekroz riskinin artması nedeniyle daha yüksek riskli olarak kabul edilir.

7.TEDAVİ

7.1.Redüksiyon

Minimal deplase kırıklar tüm vakaların %80 ine yakınını oluşturmakta. Kırık segmentleri kapsül periost veya çevre kas doku tarafından bir arada tutunur.

Tek parçalı kırıklarda analjezi, soğuk uygulama ve basit omuz kol askısı yeterli olmaktadır (14).

Proksimal humerusta çeşitli kasların tutunma yerleri vardır ve bu kasların uyguladığı kuvvetler proksimal humerus kırıklarının redüksiyonunu zorlaştırır:

- Supraspinatus ve infraspinatus büyük tüberkülü yukarıya doğru çeker.
- Subscapularis, küçük tüberkülü medial olarak çeker.
- Pektoralis majör, humerus şaftını addüksiyonda sokar.
- Deltoid, humerus şaftını abdüksiyona uğratır.

Bu nedenle parçalı kırıkların kapalı redüksiyonu **önerilmemektedir.**

7.2.Stabilizasyon ve immobilizasyon

Proksimal humerus kırıklarında omuz stabilizasyonu çok önemli olup genel kanı ilk 14 gün immobilizasyon sonrası fizik tedavi egzersizlerine başlanılmasıdır (15).

7.3.Yeniden Değerlendirme

İlk değerlendirmede cerrahi planlanmayan proksimal humerus kırıklarında başvurudan 4-7 gün sonra tekrar görülür ve deplase olup olmadığını yeniden değerlendirmek için düz radyografiler alınır.

Erken kallus oluşumu genellikle 4-6 haftada gerçekleşir. Tipik iyileşme süresi proksimal humerus kırıklarında 6-12 hafta arasındadır.

Ameliyatsız takip önerilen humerus cisim kırıklı hastalara 7-10 gün sonra kontrol muayene yapılması önerilmektedir.

Cerrahi sınıra yakın olan kırıklar, her hafta düzenli bir kontrol olacak şekilde 3-4 hafta takip edilmesi önerilmektedir.

Her ziyarette, AP ve lateral düz radyografiler alınmalı ve yaralı ekstremiteye ait cilt ve nörovasküler durum yeniden değerlendirilmelidir.

Erken kallus oluşumu genellikle 4-6 haftada gerçekleşir. İyileşme süresi humerus cisim kırıklarında 10-16 hafta arasındadır.

7.4.Rehabilitasyon

Humerus cisim kırıklarında rehabilitasyon deplase olmayan kırıklarda bir hafta sonra başlayabilir (16).

Humerus kırığı olan hastalar, yaralanmadan 2-4 hafta sonra askılarını bırakmaya ve dirsek ve omuz için pasif hareket aralığı egzersizleri yapmaya teşvik edilir. Sarkaç ve duvar tırmanışı (Resim 3) egzersizleri günde en az iki kez yapılmalıdır.



Resim 3 Sarkaç ve Duvar tırmanışı Egzersizleri

Ağrı, eksersiz başlangıcı için en önemli belirleyendir, ancak basit izometrik ve aktif güç egzersizleri genellikle 3-4 hafta içinde başlatılır.

Aksi takdirde donmuş omuz (adeziv kapsülit) denilen aktif ve pasif omuz hareket kısıtlılığı görülebilir.

8.KOMPLİKASYONLAR

Proksimal humerus kırıklarında en yaygın komplikasyon omuzda hareket kaybıdır. Nörovasküler komplikasyon görülebilir. En sık sirkumfleks arter ve aksiller sinir hasarı görülebilir. Proksimal humerus kırıklarında yaklaşık %20- %50 oranında Rotator manşet yırtığı görülebilir. Osteonekroz, parçalı ve deplase olmuş kırıklarda nadiren de olsa görülebilmektedir.

Humerus şaft kırıkları ile ilişkili en yaygın komplikasyonlar nörovasküler bozulma, kötü kaynama veya kaynamamadır. Atel ile cilt bütünlüğünde bozulma meydana gelebilir ve ameliyat sonrası enfeksiyon gelişebilir. Radial sinir yaralanması, humerus şaft kırığının en yaygın nörolojik komplikasyonudur.

8.1.Kaynamama ve kötü kaynama

Humerus şaft kırıklarında kaynamama, 3-6 ay içinde kemik kaynamasının radyolojik olarak kanıtı görülemediğinde düşünülmelidir. Kaynamama semptomları arasında devam eden ağrı ve şişlik bulunur. Parçalı kırıklarda bu durum daha sık görülür. Kötü kaynama ise kırık iyileşmesinin olduğu ancak deformite görülebildiği durumlardır. Bu durumdaki tüm hastaların ortopedi tarafından değerlendirilmesi gerekir.

Cerrahi yapılmayan ve fonksiyonel destek tedavisi verilen orta şaft kırıklarında %11 ila %16 oranında kaynamama görülebildiği sistematik çalışmalarda da ifade edilmiştir (17).

9.KONSÜLTASYON

9.1.Proksimal humerus kırıklarında

İki ya da daha fazla parçalı olanlar ve anatomik boyun kırıklarında tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi için ortopedi konsültasyon ihtiyacı gerekebilir.

Kırıklı çıkıklar, tüm damar sinir yaralanmaları ve açık kırıklar için acil ortopedi konsültasyonu gerekir.

9.2.Humerus Cisim kırıklarında

Vasküler yaralanmanın eşlik ettiği durumlar ve açık kırıklar için ortopedi konsültasyonu gereklidir.

Mutlak ortopedi görüşü alınması gereken durumlar (18);

- Ekleme uzanım gösteren kırıklar
- Brakial pleksus yaralanmaları
- İpsilateral ön kol kırıkları
- İki taraflı humerus kırıkları

- Patolojik kırıklar
- Humerus harici travmatik büyük ikincil kırıklar
- Ateşli silah yaralanmaları (Travma şiddetine göre acil cerrahi de gerektirebilir)
- Şiddetli yumuşak doku yaralanmaları veya ciddi cilt tutulumu ile ilişkili kırıklar

Humerus cisim kırıklarında cerrahi tedavi öngörülmeyen durumlar (19-20);

- Ön veya arka açılanmanın 20° den az olması.
- 30°den az varus açısı. (10° ye kadar varus açısı yaygındır.)
- 3 cm'den az kısalma.
- 15°den az rotasyonel deformite.

İlk değerlendirme veya takip aşamasının herhangi bir zamanında kabul edilebilir bütünlük sınırını aşıp deplase olmuş kırıkların, kapalı redüksiyonu veya cerrahi stabilizasyonu için ortopedi konsültasyonu önemlidir (21).

Yukarıda bahsedilen kırıklar haricinde kemik ve nörovasküler anatomik yapısı nedeniyle tüm distal humerus kırıklarında ortopedi konsültasyonu gereklidir.

ÖZEL DURUMLAR

KLAVİKULA

1.GİRİŞ

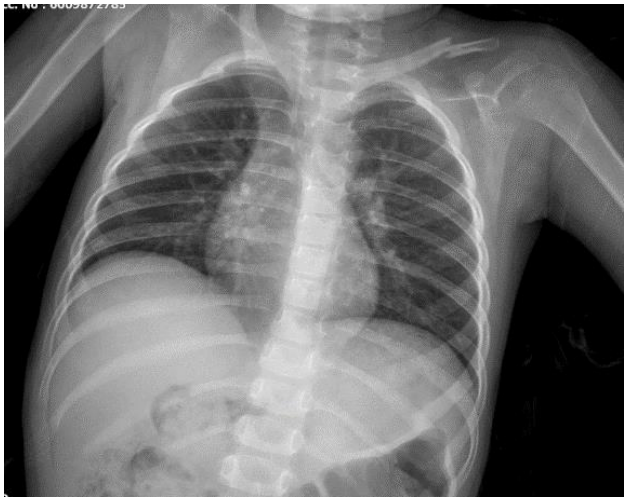
Klavikula insan iskeletinde oluşan ilk kemiktir (22). Ayrıca kolu gövdeye bağlayan tek kemik yapıdır.

- Distal kısmı Akromioklavikuler Eklemi
- Proksimal kısmı Sternoklavikular eklemi yapar.

Brakial pleksusu, subklavyen arteri ve damarları korur. “S” şeklindeki yapısı itibari ile en zayıf yeri orta noktasıdır.

2.EPİDEMİYOLOJİ

Çocuklarda en sık kırılan kemik olup tüm kırıkların %2-4 ini oluşturur (23). Erkeklerde kadınlara oranla 2 kat fazla görülür.



Resim 4 Klavikula kırığı

3.ETYOPATOGENEZ

Klavikula kırıklarının %80 e yakını orta 1/3 hatta görülür. Omzun dış yüzeyine doğrudan gelen darbelerle ki bunlar; omuz üzerine düşme (%87), motorlu araç kazaları, spor yaralanmaları olarak sık görülmektedir (24).

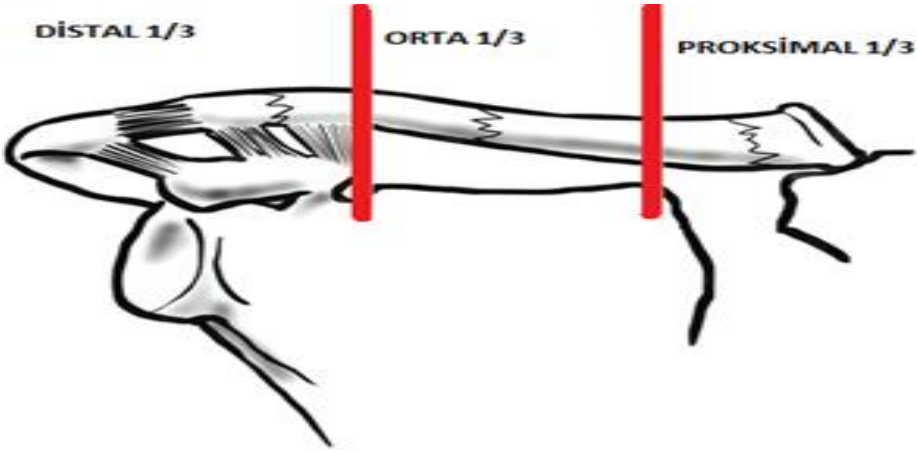
Proksimal 1/3'lük kısımda %5 gibi daha nadir olarak kırık olabilir ve göğüs ön duvarına alınan darbelerle meydana gelebilir.

Distal 1/3'lük kısımdaki kırıklar ise omuzun üst kısmına alınan doğrudan darbelerle meydana gelir ve onlar da kendi aralarında 3 alt tipe ayrılır (25).

- Tip 1 korakoklavikular ligament stabildir ayrışma yoktur.
- Tip 2 korakoklavikular ligament yırtılmıştır, kırığın deplase olma ihtimali mevcuttur.
- Tip 3 de eklem yüzeyinde yaralanma mevcuttur.

4.SINIFLANDIRMA

- Proksimal 1/3
- Orta 1/3
- Distal 1/3 (a-Tip 1 b-Tip 2 c-Tip 3)



Şekil 2 Klavikula (Springer Trauma and Orthopaedics Classifications dan alınmıştır.)

5.KLİNİK

Ağrıya bağlı etkilenen ekstremiteyi gövdeye yakın tutma eğilimi mevcuttur. Klavikula cilt yüzeyine yakın yerleşimli olduğu için gözle görülen hematom, ekimoz ve deride çadır benzeri çıkıntılaşma görülebilir ki bu durum açık kırığa dönmesi açısından riskli olabilir. Çoğu zaman kırık palpable olur ve krepitasyon alınabilir.

Yüksek enerjili travma sonrası başvuran hastalarda sistemik muayene önemlidir. Klavikula kırığına skapula kırıkları, kaburga kırıkları, hemotoraks, pnömotoraks, subklavyen damar ve brakial pleksus yaralanması eşlik edebilir (26).

6.TANI

Genellikle tek bir Anteroposterior (AP) grafi tanı için yeterli olabilmektedir. Kırık şüphesi var ve AP grafi ile net tanı koyulamıyorsa daha iyi değerlendirmek için 45° eğimli sefalik grafi çekilebilir.

Özellikle deplase olmuş kırıklarda ve klavikuladaki kısalmayı ölçmek gereken durumlarda PA akciğer grafisi her iki klavikulanın karşılaştırmasını yapmak için önemlidir. Çocuklarda ve erişkinlerde yatak başı yapılan Ultrasound (USG) ile güvenilir şekilde tanı koyulabilmektedir (27).

7.TEDAVİ

Açık kırıklar, nörovasküler bozukluk ile ciltte çadır görüntüsü oluşumu olan ve yumuşak doku interpozisyonu olan kırıklarda acil ortopedi konsültasyonu gereklidir.

Yüksek enerjili travma ile oluşan kırıklarda, solunum yetmezliği veya hemodinamik instabilite varlığı ciddi yaralanma göstergesi olup, acil serviste mutlak sistemik değerlendirme yapılmalıdır.

Ağrı kontrolü için ağızdan analjezik ilaçlara ek olarak Acil serviste USG eşliğinde servikal pleksus blokajı yapılabilir (28).

Klavikula kırıklarında basit kol askısı ile uygun immobilizasyon sağlanabilir. Sekiz şekilli bandajlar iyileşme sürecinde belirgin farklılık olmaması ve hasta konforunu düşürdüğü için artık önerilmemektedir (29).

Distal 1/3 Tip 2 Klavikula kırıklarında %30'a varan kaynamama riski bulunmaktadır. Bu vakalarda ilk 72 saat içinde ortopedi konsültasyonu önerilmektedir.

7.1.İmmobilizasyon

Çocuklarda ve yetişkinlerde 4-8 hafta aralığı iyileşme için gereklidir. Hasta takibinde bir veya iki hafta ara ile kontrol muayene önerilmektedir.

Omuz hareket açıklığının tam olması ve ağrının eşlik etmemesi iyileşmenin en güvenilir iki göstergesidir.

8.KOMPLİKASYON

En sık görülen komplikasyonlar; gecikmiş kaynama, kaynamama ve semptomatik kötü kaynamadır. Orta 1/3 Klavikula kırıklarında:

- Ciddi parçalı ve deplase olması,
- İlk kısalmanın 2 cm üzerinde olması,
- Sigara kullanımı,
- Kadın cinsiyet,
- İleri yaş kaynamama ile ilişkili risk faktörleridir (30).

Distal 1/3 Tip III Klavikula kırıkları daha sonra Akromioklavikuler (AC) eklem osteoartritine yol açabilir (26).

SKAPULA

1.GİRİŞ

Aksiyel iskeletin üst ekstremiteye bağlanmasını sağlayan üçgen görünümünde düz bir kemiktir. Kolun hareket stabilizasyonunda rol oynar.

2.EPİDEMİYOLOJİ

Skapula kırıkları tüm omuz kırıklarının %1 ini oluşturur (31). Yüksek enerjili travma sonrası görülür.

3.ETYOPATOGENEZ

Motorlu taşıt kazaları, yüksekten düşme sonrası görülen Skapula kırıklarına proksimal humerus, kot ve klavikula kırıkları da eşlik edebilir.

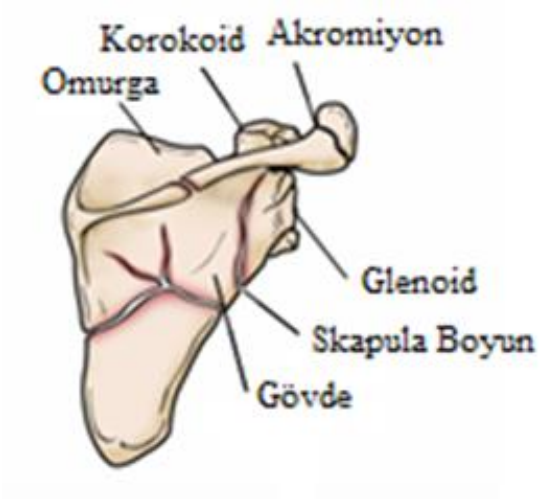
Pnömotoraks, Hemotoraks ve Pulmoner kontüzyon gibi akciğer ilişkili patolojiler ilk travmadan 2-3 gün sonra görülebilir.

Hastalar şiddetli bir travmaya maruziyet nedeniyle intrakranial, omurga ve pelvis yaralanmaları açısından da değerlendirilmelidir (32).

4.SINIFLANDIRMA

Skapula kırıkları iki ana türe ayrılır (34):

Ekstra-artiküler	Boyun, gövde, akromiyon çıkıntısı, korakoid çıkıntısı, omurga
İntra-artiküler	Kısmi veya tam glenoid tutulumu



Şekil 3 Skapula (American Academy of Orthopaedics Surgeons dan uyarlanmıştır.)

5.KLİNİK

Hastanın bilinci açık ise kolunu addüksiyonda ve gövdeye yakın tutma eğilimindedir. Kırık bölgesinde ağrı, hassasiyet, krepitasyon veya hematom görülebilir. Bulgular Rotator manşet yırtığını taklit edebilir.

Çoğu komplikasyondan aynı taraflı nörovasküler, göğüs ve göğüs duvarı yaralanmaları sorumludur.

Yüksek enerjili travma nedeniyle gelen hastada ayırıcı tanıda şu durumlar akla gelmelidir;

- Kot kırığı,
- Pnömotoraks,
- Hemotoraks,
- Glenohumeral çıkık,
- Humerus ve Klavikula kırığı

6.TANI

Anteroposterior (AP) akciğer grafisinde üst üste gelen yapılar nedeniyle skapula kırıkları görülemeyebilir. AP, lateral ve aksiller skapular odaklı grafilerle çoğu kırık tanımlanabilir. Fakat en net değerlendirilme Bilgisayarlı Tomografi (BT) taraması ile yapılmaktadır (31).

7.TEDAVİ

Skapula kırığı tespit edilen hastalarda ilişkili toraks, intrakranial, vertebra ve pelvik kemik yapılar, nörovasküler yaralanma açısından dikkatlice değerlendirilmelidir. Çoğu skapular kırık opere olmadan basit omuz kol askısı, analjezik ve erken dönemde egzersizle tedavi edilebilir (34).

Glenohumeral eklemi etkileyen akromial kırıklar ve rotator manşet rüptürü, deplase olmuş korakoid kırıklar ile rüptüre ligament içeren yaralanmalar da cerrahi gereksinimi olabilir.

OMUZ ÇIKIKLARI

1.GİRİŞ

Omuz çıkıkları tüm büyük eklem çıkıklarının en yaygın olanıdır. Acil servislere sık başvururlar. Bu konu incelemesinde omuz çıkıklarının yaralanma mekanizması, değerlendirmesi ve yönetiminden bahsedilecektir.

2.EPİDEMİYOLOJİ

Tüm büyük eklem çıkıklarının yaklaşık olarak yarısını omuz çıkıkları oluşturur (35-36). Anterior çıkıklar en sık görülendir ve vakaların %95-97'sini oluşturur. Posterior çıkıklar %2-4 sıklıkla görülürken, %0,5'ini ise inferior (luxatio erecta) ve süperior çıkıklar oluşturur (37). İki ayrı yaş grubunda pik görülür. 20-30 yaş aralığındaki erkeklerde ve 60 yaş üstü kadınlarda bimodal dağılım gösterir (38).

3.ETYOPATOGENEZ

3.1.Anterior Çıkık

En sık indirekt travma nedenli, nadiren posteriordan direk travma ile görülür. Genç yaşlarda çoğunlukla atletik aktivite esnasında kolun Abdüksiyon +

Ekstansiyon + Dış rotasyonu ile görülür. İleri yaşlarda ise genellikle uzanmış kol üzerine düşme ile gerçekleşir.

3.2.Posterior Çıkık

Kol fleksiyon + addüksiyon + iç rotasyonda iken düşme veya anteriordan direk darbe kaynaklı olabilir. Nöbet veya elektrik çarpması sonrasında oluşan şiddetli kas kasılmaları sonrası tek taraflı veya bilateral olarak görülebilir. Özellikle açıklanamayan noktürnal posterior çıkıklarda konvülsif nöbet açısından değerlendirilmelidir.

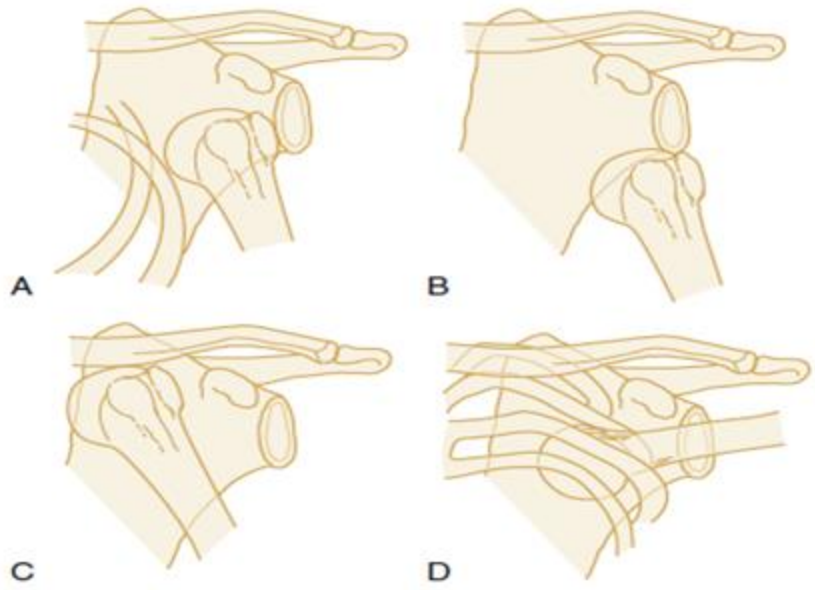
3.3.İnferior (luxatio erecta) Çıkık

Ciddi kırıklar ve yaralanma ilişkilidir. En sık olarak kolun tamamen abdüksiyonda olduğu eksenel yüklenme veya kolun kuvvetli hiper abdüksiyonu ile görülebilir.

4.SINIFLANDIRMA

4.1 Anterior Çıkık

Nedenlerine (travmatik-non travmatik), frekansına (primer-tekrarlayan) ve çıkan humerus başının anatomik pozisyonuna göre sınıflandırılır. Humerus başı %99 Subkorakoid ve Subglenoid pozisyondadır.



Şekil 4 Anterior Omuz Çıkık tipleri (Rosen's Emergency Medicine Consepts And Clinical Practise,10th Edition dan alınmıştır.)
A) Subkorakoid B) Subglenoid C) Subklavikular D) İntratorasik

4.2.Posterior Çıkık

En sık Subakromial olmak üzere, Subglenoid, Subspinöz şeklinde 3'e ayrılır.

5.KLİNİK

5.1.Anterior Çıkık

Omuz normal görünümü olan yuvarlak yapısını kaybederek kareleşmiştir. Akromiyon belirginleşmiştir. Öne doğru çıkmış bir omuz, kolun hafifçe abdüksiyona ve dışa doğru dönmesine neden olur. Omuz addüksiyon ve internal rotasyon yapamaz. Etkilenen taraftaki eli ile karşı omuzuna dokunamaz.

Tüm çıkık türlerinde redüksiyon öncesi ve sonrasında nörovasküler değerlendirme önemlidir. Anterior omuz çıkıklarında en sık yaralanan ligament, eklem stabilitesinde en önemli yere sahip olan İnferior Glenohumeral ligamenttir.

Brakial pleksus, aksiller sinir ve arter yaralanmaları ile görülebilir. Aksiller arter yaralanmasına distal nabız yokluğu, aksiller hematom ve ekimoz eşlik edebilir. Anterior çıkığı olan hastaların %40'ına yakınında aksiller sinir disfonksiyonu görülebilir. Motor muayene ağrı nedeniyle zor olabilir. Deltoid kas yüzeyinde duyu testi ile apolet bölgesi duyu kaybı tespit edilebilir. Çoğu hastada redüksiyon sonrası aksiller sinir disfonksiyonu tamamen iyileşir (39).

5.2.Posterior Çıkık

Omuz ön tarafta düzleşmesi ile omuz arkasının belirginleştiği ortaya çıkar. Korakoid çıkıntı belirginleşir ve palpe edilebilir duruma gelmiştir (40). Hasta kolunu addüksiyon ve iç rotasyonda tutar. Kolunu gövdeye yaklaştırmıştır. Dış rotasyon yapamaz.

Posterior çıkıkların tanısı %50 civarı atlanabildiğinden, klinik ile görüntüleme korelasyonu önemlidir.

5.3.İnferior Çıkık

Hastalarda ön kol başın üzerinde, kol 110–160° abdüksiyonda, dirsek fleksiyonda kilitlidir. Humerus başı lateral göğüs duvarına palpe edilebilir. Humerus boyun kırıklarının prezantasyonu benzer olduğu için muayenede dikkat etmek gerekir. Aksiller sinir hasarı hastaların %60'ında görülebilir ve tipik olarak lateral omuz üzerinde duyusal kayıp olarak ortaya çıkar (41). %10'una yakın hastada ise arteriyel yaralanma görülebilir. İnferior çıkıklar tüm omuz çıkığı tiplerinde en fazla nörovasküler yaralanma insidansına sahip olanlardır (42).

5.4.İlişkili yaralanmalar

Radyografilerde tanımlanabilen anterior çıkıklarla birlikte görülen yaralanmalar arasında "Hill-Sachs" deformiteleri, "Bankart" lezyonları ve büyük tüberkül kırıkları bulunur.

Posterior çıkıklara eşlik eden cerrahi boyun kırıkları, ters "Hill-Sachs" deformiteleri, labrum ve rotator manşet yaralanmalarının tanımlanması için Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) gerekebilir.

5.4.1.Hill-Sachs deformiteleri çıkık esnasında humerus başının glenoid tarafında kortikal çöküntü oluşmasıdır.

5.4.2.Bankart lezyonu çıkık sırasında glenoid anterior-interior labrum kapsülünde avülsiyon olarak tanımlanır. 30 yaş altı anterior çıkıklarda "Bankart" lezyonu %90'ında görülebilir. (39)

6.TANI

6.1. Direk Grafiler

Ciddi yaralanmalarda dolaşım bozukluğu bulguları olmayan hastada redüksiyon öncesi çekilebilir. Anteroposterior grafiler çıkığın varlığını gösterirken, aksiller veya Skapular Y grafileri çıkığın anatomik yerini belirlemede faydalıdır (43). Skapular Y grafide Y'nin ortasında humerus başının görülememesi çıkık tanısında ve redüksiyonun doğrulamasında önemli rol oynar.

Redüksiyon sonrası grafiler hem redüksiyon başarısını gösterirken hem de taburculuk sonrası tekrar aynı şikâyetlerle başvuru olasılığında redüksiyon yapıldığının kanıtını oluştururlar.

Geriye dönük çalışmalar da anterior çıkıkların %25 inde kırık saptanmış olup bunlarda şu 3 faktör anlamlı bulunmuş:

- 40 yaş üstü olmak
- İlk kez çıkık
- Travma öyküsü

Bu 3 faktör olmadığında kırık varlığı için negatif öngörü değeri %96,6 bulunmuş (44).

Fakat mevcut bilgiler ile redüksiyon öncesi çekilen grafilerin güvenle azaltılmasını sağlayacak geçerli bir kural kriteri henüz yoktur (45).

6.2 Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Akut omuz çıkığının değerlendirilmesi için rutin olarak endike değildir. Cerrahi boyun kırığından şüphelenildiği ancak düz radyografilerde açıkça görülmediği durumlar veya aksiller arter yaralanması belirtileri olup BT anjiyografinin yapılması gerektiği durumlar istisna olabilir.

6.3. Ultrason (USG)

Yatak başı ultrason çıkıkların teşhisinde ve redüksiyon sonrası relaksasyon başarısını değerlendirmede kullanılabilir.

6.1.1 Anterior Çıkıklar

Direk grafilerle tanı kolaylıkla konulabilir. Çıkmış humerus başı sıklıkla Subkorakoid pozisyondadır ve AP grafi ile anlaşılabilir.



Resim 5 Anterior Omuz Çıkığı

6.1.2 Posterior Çıkık

AP grafide humerus başı ile glenoid fossanın yarım ay şeklindeki eliptik görüntüsü aralarındaki mesafenin artması nedeniyle kaybolmuştur Posterior çıkıkta bu yarım ay görüntüsü bozulmuştur. Standart bir AP görünümünde posterior omuz çıkığı tespiti %50 e yakın atlanabilir. Tanıya dair ampul veya davul tokmağı işareti, kenar işareti ipucu olarak kullanılabilir. Tanı koymada BT ve yatak başı USG yardımcı olabilir (46-47).

- Ampul (lightbulb Sign): Humerus başı internal rotasyon nedeniyle yuvarlak görünümde ve humerus boynu üzerinde yanan bir lamba gibi görüntü verir.
- Kenar işareti (Rim Sign): Glenoid ile humerus başı arasındaki mesafe> 6 mm

6.1.3. İnferior (luxatio erecta) Çıkık

Radyografide korakoid veya glenoid altındaki humerus başını ortaya çıkarır. İlişkili kırıklar arasında büyük tüberkül (en yaygın), akromiyon, skapula, humerus başı, korakoid ve glenoid bulunur.

7.TEDAVİ

7.1 Redüksiyon

Teknikleri dokümante ilk omuz redüksiyonu antik Mısır M.Ö 1300 yılında. Hipokrat tekniği ise ilk detaylı tanımlanan metot olarak M.Ö 450 yılında kullanılmış. Günümüzde 50'den fazla bilinen redüksiyon teknikleri mevcut. Tek başına %100 başarılı bir teknik yok. Bu nedenle klinisyen birden fazla redüksiyon tekniği hakkında tecrübe ve bilgi sahibi olmalıdır. Hastanın etkilenen ekstremiteye ait elini karşı omuzuna ulaştırabilmesi redüksiyonun doğruluğunu artırır.

Redüksiyonun başarılı olduğunu gösteren bulgular;

- Humerus başı yer değiştirirken hissedilebilen bir "çat" sesi
- Omuzların anatomik yuvarlak görünümünün geri dönüşü
- Humerus başının palpasyonla normal pozisyonunda olduğu
- Ağrının azalması
- Hareket aralığının artması

7.1.1.BOB Tekniği (Best of Both)

Sedyeyi 90° olacak şekilde dik hale getirip hastanın sağlam tarafını sedyeye yaslayın. Ön kola aşağı traksiyon ve iç veya dış rotasyon yaptırılır. Eş zamanlı skapular manipülasyon uygulanır.



Resim 6 Bob Tekniği

7.1.2.Stimson Tekniği

Prone pozisyonundaki hastanın kolu sedyeden aşağı sarkıtılır. Etkilenen kola 4-7 kg ağırlık takılıp 20-30 dk beklenir. Hastanın sedyeden düşmemesine dikkat edilir.



Resim 7 Stimson Tekniği

7.1.3. Traksiyon Kontra-traksiyon Modifiye Hipokrat Tekniği

İki operatörden biri kontra-traksiyon uygular. Diğeri 90°de olan ön kola traksiyon uygular. Kola abdüksiyon ve anterior elevasyon yaptırılabilir.



Resim 8 Traksiyon kontra-traksiyon Tekniği

7.1.4.Dış Rotasyon Tekniği

Tek kişi uygulayabilir. Sedasyonsuz yapılabilir. Tamamen addüksiyonda omuza yavaşça ve nazikçe dış rotasyon yaptırılır. Hasta supin pozisyonda kol 90° fleksiyonda iken;

- Bir el ile addüksiyon korunmalı
- Hasta ağrı hissettiğinde ara verilmeli

- Başarı oranı %80 civarı (48)



Resim 9 Dış Rotasyon

7.1.5.Spaso Tekniği

Hasta supin pozisyonda kola vertikal traksiyon yapılıp dış rotasyona alınır. Yardımcı biri omuza anteriordan destek sağlayabilir.



Resim 10 Spaso tekniği

7.1.6 Cunningham Tekniği:

Klinisyen hastanın önüne oturur ve hasta rahat bir oturma pozisyonu alır. Hasta, elini etkilenen tarafa, klinisyenin omzunun üstüne koyar. Klinisyen bir kolunu hastanın dirsek kıvrımına nazikçe koyarken, diğer eli hastanın biceps, deltoid ve trapezius kaslarına nazikçe masaj yaparak gevşemelerine yardımcı olur. Hastayı gevşemeye teşvik ederken, klinisyen hastaya kürek kemiklerini birbirine doğru çekmesini ve sırtını düzeltmesini söyler.



Resim 11 Cunningham Tekniği

7.1.7 Kocher Tekniği

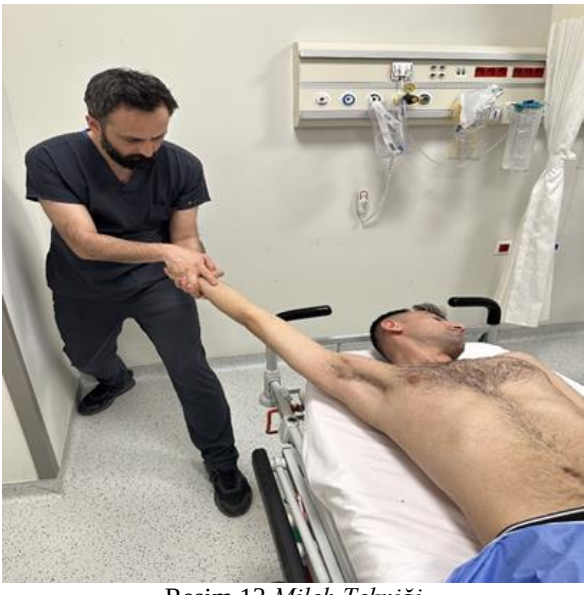
- Dirsek 90° fleksiyonda humerus tam addüksiyonda gövdeye yapışık
- Humerusa tam addüksiyonda iken dış rotasyon yaptırılır
- Humerusa tam addüksiyon ve dış rotasyondayken fleksiyon yaptırılır
- Dirseğin 90° lik açısı korunur
- Humerusa tekrar iç rotasyon yaptırılır



Resim 12 Kocher tekniği

7.1.8 Milch Tekniği

Kol lateralden abdüksiyona alınır. Longitudinal traksiyon ve dış rotasyon uygulanır.



Resim 13 *Milch Tekniği*

7.1.9 Posterior Omuz Çıkığı Redüksiyonu

3 haftadan uzun süreli veya humerus başının %25'inden fazlasını kapsayan çıkıklarda kapalı redüksiyon önerisi düşüktür. Kapalı redüksiyon anestezi altında veya acil serviste sedasyon eşliğinde yapılmalıdır (49)



Resim 14 Posterior Omuz Çıkığı Redüksiyonu

7.1.10.İnferior Omuz Çıkığı Redüksiyonu

Traksiyon kontra-traksiyon ile kol addüksiyon ve iç rotasyona getirilir. Redüksiyon öncesi grafi çekilmelidir. Sedoanaljezi ve ortopedi konsültasyonu gerekebilir.



Resim 15 İnferior Omuz Çıkığı

7.2. Sedasyon

24 saatten kısa zamanlı, tekrarlayan ve nispeten travma öyküsü olmayan hastalarda analjezi olmadan redüksiyon yapılabilir (50)

İşlemsel sedasyon ve analjezi (PSA), ağrıyı gidermek ve rotator manşet kaslarındaki spazmı azaltmak için uygulanır. Yaygın olarak kullanılan ilaçlar arasında propofol, ketamin, etomidat, fentanil ve midazolam bulunur (51).

İntra-artiküler Lidokain enjeksiyonu (20 ml %1) redüksiyon öncesi Sedoanaljezi benzeri etki için kullanılabilir (52).

7.3 İmmobilizasyon ve Rehabilitasyon

Geleneksel olarak kullanılan addüksiyon ve içi rotasyonda sabitleme hasta için hem konforlu hem güvenlidir. 30 yaş altı hastalarda tekrarlama ihtimali daha yüksek görüldüğü için 3 hafta, 30 yaş üstü için 1 hafta immobilizasyon önerilir (53). İlk kez çıkık öyküsü olan ve komplikasyon gelişmeyen hastalarda kapsamlı rehabilitasyona gerek olmayabilir. Opere edilmemiş çıkık öyküsü olan hastalarda fizik tedaviden olumlu yanıt alabilir ve tekrarlama riskinde azalma görülebilir.

12. haftadan sonra spora dönüş sağlanabilir. Tolere ediliyorsa 16.hafta sonrası spor aktivitelerine tam dönüş sağlanabilir.

8. Komplikasyonlar

Eklem içerisinde biseps tendonunun girmesi, eklem kapsülü veya kırık parçalarının pozisyon değiştirmesi nedeniyle acil serviste redüksiyon vakalarının %5-10'u başarısızlıkla sonuçlanabilir. 30 yaş altındakilerde görülen anterior çıkıklar %90'a yakın oranda tekrarlar. Redüksiyona bağlı en sık görülen kırıklar;

- Humeral başın kırığı (Hill Sachs deformitesi)
- Anterior glenoid kenar kırığı
- Büyük Tüberkül kırığı

Nörovasküler yaralanmalar nadiren görülebilir. Sıklıkla yaşlılarda aksiller sinir hasarı görülebilir. Gerekli görülürse elektromiyografi (EMG) çalışması yapılabilir. Konservatif tedaviler ile iyileşme 3-4 ay süresince gerçekleşebilir. Rotator manşet yırtıkları 40 yaş üzeri primer çıkıklarda daha sık görülür. Çıkıktan 2-4 hafta sonra ağrı-hareket kısıtlılığı şikâyeti belirgindir.

Kaynaklar

Ekholm, R., Adami, J., Tidermark, J., Hansson, K., Törnkvist, H., & Ponzer, S. (2006). Fractures of the shaft of the humerus: An epidemiological study of 401 fractures. *Journal of Bone and Joint Surgery - British Volume*, 88, 1469-1473.

Mattila, H., Keskitalo, T., Simons, T., Ibounig, T., & Rämö, L. (2023). Epidemiology of 936 humeral shaft fractures in a large Finnish trauma center. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 32, e206-e215.

Court-Brown, C. M., & Caesar, B. (2006). Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*, 37, 691-697.

Mouraria, G. G., Mendonça, B. C. N., Dias, A. L., Zogbi, D. R., Cruz, M. A., & Etchebehere, M. (2022). Epidemiological study of surgically treated humeral shaft fractures: A 10-year review. *Acta Ortopédica Brasileira*, 30, e256500.

Shen, J., Yu, P., Yang, R., Li, G., Sun, Q., Cai, M., Zheng, X., & Wang, L. (2023). Clinical characteristics, mechanism, and outcome of humeral shaft fractures sustained during arm wrestling in young men: A retrospective study. *Orthopedic Surgery*, 15, 1627-1635.

Shrader, M. W. (2007). Proximal humerus and humeral shaft fractures in children. *Hand Clinics*, 23, 431.

Chu, S. P., Kelsey, J. L., Keegan, T. H., Sternfeld, B., Prill, M., Quesenberry, C. P., & Sidney, S. (2004). Risk factors for proximal humerus fracture. *American Journal of Epidemiology*, 160, 360-367.

Lee, S. H., Dargent-Molina, P., Bréart, G., & EPIDOS Group. (2002). Risk factors for fractures of the proximal humerus: Results from the EPIDOS prospective study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 17, 817-825.

Sidor, M. L., Zuckerman, J. D., Lyon, T., Koval, K., Cuomo, F., & Schoenberg, N. (1993). The Neer classification system for proximal humeral fractures: An assessment of interobserver reliability and intraobserver reproducibility. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*, 75, 1745-1750.

Foroohar, A., Tosti, R., Richmond, J. M., Gaughan, J. P., & Ilyas, A. M. (2011). Classification and treatment of proximal humerus fractures: Inter-observer reliability and agreement across imaging modalities and experience. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 6, 38.

Visser, C. P., Coene, L. N., Brand, R., & Tavy, D. L. (2001). Nerve lesions in proximal humeral fractures. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 10, 421-427.

Perlmutter, G. S. (1999). Axillary nerve injury. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (368), 28-36.

Robinson, B. C., Athwal, G. S., Sanchez-Sotelo, J., & Rispoli, D. M. (2008). Classification and imaging of proximal humerus fractures. *Orthopedic Clinics of North America*, 39, 393-403.

Spross, C., Zdravkovic, V., Manser, M., Farei-Campagna, J. M., Jacxsens, M., & Jost, B. (2021). Outcomes of management of proximal humeral fractures with patient-specific, evidence-based treatment algorithms. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*, 103, 1906-1916.

Koval, K. J., Gallagher, M. A., Marsicano, J. G., Cuomo, F., McShinawy, A., & Zuckerman, J. D. (1997). Functional outcome after minimally displaced fractures of the proximal part of the humerus. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*, 79, 203-207.

Hodgson, S. (2006). Proximal humerus fracture rehabilitation. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 442, 131-138.

Hanson, B., Neidenbach, P., de Boer, P., & Stengel, D. (2009). Functional outcomes after nonoperative management of fractures of the proximal humerus. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 18, 612-621.

Updegrove, G. F., Mourad, W., & Abboud, J. A. (2018). Humeral shaft fractures. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 27, e87-e97.

Klenerman, L. (1966). Fractures of the shaft of the humerus. *Journal of Bone and Joint Surgery - British Volume*, 48, 105-111.

Shields, E., Sundem, L., Childs, S., Maceroli, M., Humphrey, C., Ketz, J. P., Soles, G., & Gorczyca, J. T. (2016). The impact of residual angulation on patient-reported functional outcome scores after non-operative treatment for humeral shaft fractures. *Injury*, 47, 914-918.

Beyer, J., Rao, B., Liu, J., & Skie, M. (2023). Evaluation of humeral shaft fracture outcomes by treatment method: A systematic review and meta-analysis based on comparison studies. *JBJS Reviews*, 11

.Bishop, J. Y., & Flatow, E. L. (2005). Pediatric shoulder trauma. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, , 41-48.

Postacchini, F., Gumina, S., De Santis, P., & Albo, F. (2002). Epidemiology of clavicle fractures. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 11, 452-456.

Stanley, D., Trowbridge, E. A., & Norris, S. H. (1988). The mechanism of clavicular fracture: A clinical and biomechanical analysis. *Journal of Bone and Joint Surgery - British Volume*, 70, 461-464.

Sandstrom, C. K., Gross, J. A., & Kennedy, S. A. (2018). Distal clavicle fracture radiography and treatment: A pictorial essay. *Emergency Radiology*, 25, 311-319.

Ahrens, P. M. Garlick, N. I., Barber, J., & Tims, E. M. (2017). The clavicle trial: A multicenter randomized controlled trial comparing operative with nonoperative treatment of displaced midshaft clavicle fractures. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*, 99, 1345–1354.

Haak, S. L., Vos, H., Borgstede, M. G., Boendermaker, A. E., Rietveld, V., Kroon, T., Rosendaal, A., Lameijer, H., Ter Maaten, J. C., Stolmeijer, R., & Ter Avest, E. (2025). Diagnostic accuracy of point-of-care ultrasound in detecting clavicle fractures. *American Journal of Emergency Medicine*, 88, 156-161.

Ho, B., & De Paoli, M. (2018). Use of ultrasound-guided superficial cervical plexus block for pain management in the emergency department. *Journal of Emergency Medicine*, 55, 87–95.

Ersen, A., Atalar, A., Birisik, F., Saglam, Y., & Demirhan, M. (2015). Comparison of simple arm sling and figure of eight clavicular bandage for midshaft clavicle fractures: A randomized controlled study. *Bone & Joint Letters*, 97B, 1562–1565.

Qvist, A., Vasesel, M., Jensen, C., & Jensen, S. (2018). Plate fixation compared with nonoperative treatment of displaced midshaft clavicular fractures: A randomized clinical trial. *Bone & Joint Letters*, 100B, 1385–1391.

Lapner, P. C., Uhthoff, H. K., & Papp, S. (2008). Scapula fractures. *Orthopedic Clinics of North America*, 39, 459.

Cole, P. A. (2002). Scapular fractures. *Orthopedic Clinics of North America*, 33, 1.

Berritto, D., Pinto, A., Russo, A., et al. (2018). Scapular fractures: A common diagnostic pitfall. *Acta Biomedica*, 89, 102–110.

Zlowodzki, M., Bhandari, M., Zelle, B. A., Kregor, P. J., & Cole, P. A. (2006). Treatment of scapula fractures: Systematic review of 520 fractures in 22 case series. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 20, 230.

Schaider, J., & Simon, R. R. (2005). Clinical practice of emergency medicine. *Emergency Medicine*, 1033.

Zacchilli, M. A., & Owens, B. D. (2010). Epidemiology of shoulder dislocations presenting to emergency departments in the United States. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*, 92, 542-549.

Brady, W. J., Knuth, C. J., & Pirrallo, R. G. (1995). Bilateral inferior glenohumeral dislocation: Luxatio erecta, an unusual presentation of a rare disorder. *Journal of Emergency Medicine*, 13, 37-42.

Shields, D. W., Jefferies, J. G., Brooksbank, A. J., Millar, N., & Jenkins, P. J. (2018). Epidemiology of glenohumeral dislocation and subsequent instability in an urban population. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 27, 189–195.

Perron, A. D., Ingerski, M. S., Brady, W. J., Erling, B. F., & Ullman, E. A. (2003). Acute complications associated with shoulder dislocation at an academic emergency department. *Journal of Emergency Medicine*, 24, 141-145.

Cicak, N. (2004). Posterior dislocation of the shoulder. *Journal of Bone and Joint Surgery - British Volume*, 86, 324-332.

Ameh, V., & Crane, S. (2006). Nerve injury following shoulder dislocation: The emergency physician's perspective. *European Journal of Emergency Medicine*, 13, 233-235.

Nambiar, M., Owen, D., Moore, P., Carr, A., & Thomas, M. (2018). Traumatic inferior shoulder dislocation: A review of management and outcome. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 44, 45-51.

Kahn, J. H., & Mehta, S. D. (2007). The role of post-reduction radiographs after shoulder dislocation. *Journal of Emergency Medicine*, 33, 169.

Emond, M., Le Sage, N., Lavoie, A., & Rochette, L. (2004). Clinical factors predicting fractures associated with an anterior shoulder dislocation. *Academic Emergency Medicine*, 11, 853-858.

Zlowodzki, M., Zelle, B. A., Cole, P. A., Jeray, K., McKee, M. D., & Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. (2005). Treatment of acute midshaft clavicle fractures: Systematic review of 2144 fractures: On behalf of the Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 19, 504.

Gosens, T., Poels, P. J., & Rondhuis, J. J. (2000). Posterior dislocation fractures of the shoulder in seizure disorders: Two case reports and a review of literature. *Seizure*, 9, 446-448.

Mackenzie, D. C., & Liebmann, O. (2013). Point-of-care ultrasound facilitates diagnosing a posterior shoulder dislocation. *Journal of Emergency Medicine*, 44, 976978.

Eachempati, K. K., Dua, A., Malhotra, R., Bhan, S., & Bera, J. R. (2004). The external rotation method for reduction of acute anterior dislocations and fracture-dislocations of the shoulder. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*, 86, 2431-2434.

Wakai, A., O'Sullivan, R., & McCabe, A. (2011). Intra-articular lignocaine versus intravenous analgesia with or without sedation for manual reduction of acute anterior shoulder dislocation in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, , CD004919.

Wen, D. Y. (1999). Current concepts in the treatment of anterior shoulder dislocations. *American Journal of Emergency Medicine*, 17, 401-407.

Socransky, S. J., & Toner, L. V. (2005). Intra-articular lidocaine for the reduction of posterior shoulder dislocation. *CJEM*, 7, 423-426.

Burton, J. H., Bock, A. J., Strout, T. D., & Marcolini, E. G. (2002). Etomidate and midazolam for reduction of anterior shoulder dislocation: A randomized, controlled trial. *

Smith T. O. (2006). Immobilisation following traumatic anterior glenohumeral joint dislocation: a literature review. Injury, 37, 228–237.



Ön Kol Kırıkları

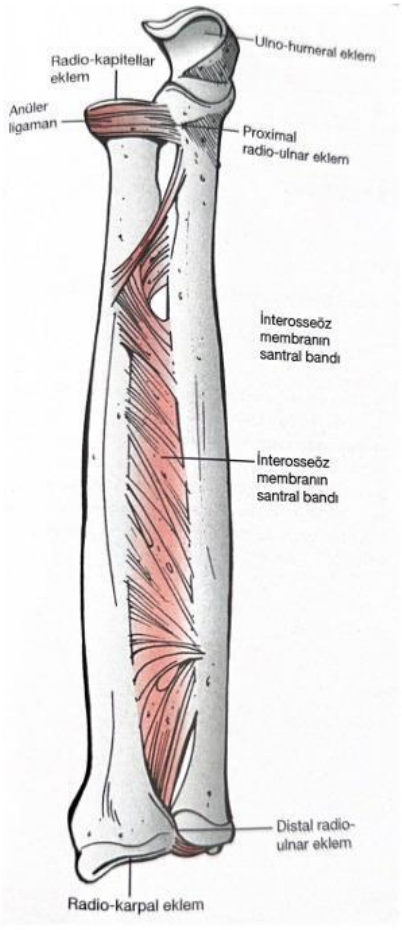
Melike Menendi[1]

[1] Uzm. Dr., Karaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği,
Orcid: 0000-0001-5434-478X

Üst ekstremite, özellikle de distali, tüm yaş gruplarında en sık kırık görülen bölgesidir. Hem dirsek hem de el-el bileği ile olan ilişkisi sebebiyle kırıklarının doğru tanı ve tedavisi klinik öneme sahiptir.

Ön kol anatomisi

Radius ve ulna kemiklerinin proksimali ve distali, eklemler ligamentler ve membranlarla bağlantılıdır. Ulna düz ve statiktir. Radius kavisli bir yapıdadır. Supinasyon ve pronasyon hareketlerini yaparken radius, ulna üzerinde döner.



Şekil1. Radius ve ulna kemiklerinin eklem ligament ve membranlarla bağlantıları (kaynak1. Canale S.T., Beaty J.H. Campbell's Operative Orthopedics, 11. Edition)

Kırık mekanizmaları

Birçok travma mekanizmasında görülebilse de açık el üzerine düşme, radius ve ulna kırıkları için en sık görülen yaralanma mekanizmasıdır (2).

Spor yaralanmaları yüksekten düşme gibi durumlarda da ön kol yaralanmaları görülebilir. Trafik kazası gibi yüksek enerjili travmalarda yumuşak doku yaralanmaları ve açık kırık oluşması sık görülür. Ateşli silah yaralanmalarında kemik ve doku kaybı ile sinir ve vasküler hasar görülebilir.

İzole ulna kırıkları, karşıdan gelen darbeye karşı ön kol korunma amacıyla kullanıldığında görülebilir.

Radius kırıkları direkt kemiğe travma sonrası görülebilir. Özellikle eklem içi kırıklar açısından öneme sahip olan, skafoid ve lunat kemiklerin aksiyal olarak radiusu sıkıştırması ile de radius kırıkları görülebilir.

Kırık semptomları

Ağrı ve şişlik görülür. Ek olarak ekstremitede fonksiyon kaybı ve deformik görünüm izlenebilir. Yumuşak doku yaralanması ile birlikte açık kırık bulguları görülebilir.

Öncelikle ayrıntılı ve ilişkili eklemleri de içine alan bir muayene yapılmalıdır. Yaralanma mekanizması ve olay öyküsünün de kırık açısından fikir verebileceği unutulmamalıdır.

Nörolojik muayenede median, ulnar ve radiyal sinirin duyu ve motor muayenesi önemlidir.

Dolaşımın değerlendirilmesinde nabızlar aşırı ödemden dolayı palpasyonla alınamıyorsa, doppler ile değerlendirilme yapılabilir.

Kompartman sendromu açısından dikkatli olunmalıdır. Tanı klinik semptomlarla ya da kompartman basıncı ölçümü ile yapılabilir (3).

Görüntüleme

Ön kol kırıklarında çoğu zaman, anterior posterior ve lateral grafiler tanısaldır. Grafilerde normal anatominin bozulduğu her durum önem arz etmektedir.

Kemikte açılanmalar yükseklik kayıpları ve eklem ilişkilerinde bozulma görülebilir. Mutlaka radius ve ulna değerlendirilirken, ilişkili olduğu dirsek ve el bileği eklemleri de değerlendirilmelidir.

Bazı kemik dışı doku yaralanması durumlarında ve cerrahi planlaması için ultrason, bilgisayarlı tomografi ve magnetik rezonans görüntüleme gibi ileri tanı yöntemleri de kullanılabilir.

Sınıflandırılması

Ortopedik travma derneği tarafından ön kol kırıklarında Ao sınıflandırma sistemi kullanılmaktadır. Kırıklar tip a, tip b ve tip c olarak adlandırılır. Tip a: ulna, radius yada her iki kemiğin basit kırıklarını içerir. Tip c ise kompleks kırıklardır (4).

Erişkinlerde ön kol kırıkları

a) Distal uç kırıkları

Radius alt uç kırıklarında akut dönemde radius ulnaya göre kısalır. Bu akut dönemdeki boy farkına bağlı olarak ulna, şiddetli travma durumunda, yumuşak doku hasarıyla birlikte açık kırığa sebep olabilir. Median sinire baskı ile karpal tünel sendromu bulguları oluşturabilir. Distal radio-ulnar eklem hasarlanabilir. Direkt grafi ile tanı koyulur. Tedaviye kırık tipi ve şiddetine göre karar verilir

Açık el üzerine düşme sonucu oluşan Colles kırığı dorsale, el bileği fleksiyonda iken düşme sonucu oluşan Smith kırığı volar yöne deplase olan distal radius kırıklarıdır.

Radius styloid kırıklarına genellikle bağ yaralanmaları eşlik eder. Ulna styloid kırıkları genellikle radius alt uç kırıkları ile birlikte görülür.



Şekil2. Radius distal ve ulna styloid kırığı

b) Cisim kırıkları

Galeazzi kırığı

Distal radiusun kırığına ek olarak distal radiyoulnar eklem çıkığının görülmesi ile oluşan kırık şeklidir.

Mekanizma olarak dirsek fleksiyonda iken el üzerine düşme ile oluşan kırıklardır.

Direkt grafi tanı koydurucudur. Tedavisi cerrahidir.

Monteggia kırığı

Ulna kırığı ile radius başı çıkığının birlikte görülmesidir (9).

Yaralanma mekanizmaları; direk darbe alma, hiperpronasyon ya da hiperekstansiyonda travma maruziyeti, güçlü supinasyonda radius başının anteriora çıkması sayılabilir.

Muayenede dirsek eklemi hareketleri her yöne kısıtlıdır. Radius başı ile radial sinirin anatomik komşuluğu sinir yaralanması açısından risk teşkil etmektedir.

Yetişkinlerde tedavi cerrahidir.

Essex-lopresti zedelenmesi

Radius başı kırığı ve distal radio-ulnar eklem bozulması durumudur. İnterosseöz membran yırtılabilir.

Sadece radius başı kırığına odaklanmak gözden kaçmasına sebep olabilir. Tanıda el bileğini de içine alacak şekilde ön-arka ve lateral grafiler kullanılır.

Tedavisi cerrahidir.

c) Radius-Ulna proksimal kırıkları

Radius proksimal kırıkları

Genellikle muayenede ön kol rotasyonunda radius başında krepitasyon alınır.

Tanıda ön-arka ve lateral grafiler kullanılır.

Tedavisi ek yaralanmalar ve kırık derecesine bağlı olarak planlanır.

Ulna proksimal kırıkları

Olecranon kırıkları dirsek kırıkları içerisinde %10 luk bir orana sahiptir. İzole kırık olarak görülebileceği gibi, komplike ek lezyonlarla giden durumlarla da karşımıza çıkabilir (10).

Olekranon, triseps kasının yapıştığı alandır. Humerus distali ile yaptığı eklem sebebiyle kırıkları eklem içi kırıklardır. Dirsek stabilizasyonunda öneme sahiptir. Olecranon kırığı tespit edildiğinde diğer ilişkili yapılar dikkatle incelenmelidir.

Tanıda direkt grafi kullanılır. Tedavi ek patolojilere ve kırık instabilitesine göre planlanır.

Koronoid kırıkları, genellikle ek kırık ve çıkıklarla birlikte görülen nadir kırıklardır (8). Koronoid yapı, travma durumunda ulnanın posteriora çıkmasına engel olur. Eklem fonksiyonlarının korunabilmesi için ve eklem stabilizasyonunda büyük öneme sahiptir. Bu sebeple dirsek kırıklı çıkıklarında, koronoid kırıklarının tanısı ve tedavisi önem arz etmektedir

Direkt grafiler yeterli olmayabilir. Ek patolojilerin daha iyi değerlendirilmesi ve cerrahi planlama için ileri görüntüleme gerekli olabilir.

Dirsek stabil değil ve ek yaralanmalar mevcutsa cerrahi tedavi gerekliliği açısından değerlendirilmelidir.

Çocuk ön kol kırıkları

Çocukluk çağı kırıklarının %40'ı ön kol kırıklarından oluşmaktadır. Distal radius metafiz kırıkları, çocukluk çağı ön kol kırıkları içinde en sık görülen kırıklardır (5).

Çocukluk çağında kemik yapı özellikleri

Büyüme gelişme döneminde azalan kemik yoğunluğu ve artan vücut kitlesine bağlı çocukluk çağında kırıkların en sık görüldüğü bölge ön kol bölgesidir.

Çocuklarda yetişkinlerin aksine periost kalındır ve durum kırıklarda stabilizasyonu kolaylaştırıp konservatif tedaviye olanak sağlar.

Hem distalde hem de proksimalde büyüme plakları vardır. Distal büyüme plaklarının büyümeye katkısı fazladır ve bu distal kırıklarda önem arz etmektedir.

Çocukluk çağı kırık mekanizmaları

Çoğunlukla düşmeye bağlı oluşur. Hastalar oyun alanında, sportif faaliyet sırasında, ağaçtan ve bisikletten düşme şeklinde başvurabilir. Yüksek enerjili travmalar sonrasında da görülebilir. Çocuk istismarına bağlı kırıklarda, vücutta farklı yerlerde çeşitli iyileşme evresinde olan kırıklar ve morluklar bu konuda uyarıcıdır.

Tedavide kapalı redüksiyon kullanılacak hastalarda genelleme yapılırsa eğer distaldeki kırıklar ön kol pronasyonda iken, orta kısımdaki kırıklar nörtalde, proksimaldeki kırıklar supinasyonda şeklindedir.

Tanı ve tedavisi

Ön-arka ve lateral grafiler tanı koydurucudur.

Çocuklarda nörovasküler ve motor muayene yapmak oldukça zordur. Ancak önem arz etmektedir. Gerekirse muayene esnasında da sedasyon verilmesi planlanabilir.

Çoğunlukla çocuklarda ön kol kırıklarında cerrahi dışı yöntemler olan kapalı redüksiyon ve alçı uygulaması tedavi edicidir.

Kırıkların tipleri ve sınıflandırılması

a) Distal radius ve ulna kırıkları

Ön kol kırıklarının en çok görüldüğü bölgedir. Çoğunlukla mekanizması el ekstansiyonda iken düşmedir (7).

Distal büyüme plağı kırıkları, distal metafiz kırıkları (torus, yaş ağaç, komplet), galeazzi kırıklı çıkıkları olarak sınıflandırılabilir (8).

Muayenede ağrı ve el bilek hareketlerinde zorluk beklenir. Deformite kırık derecesine bağlı oranda görülebilir.

Ön-arka ve lateral direkt grafiler tanı koydurucudur.

Büyüme plağı kırıkları

Radiusta ulnaya göre daha sık gözlenir (6). Kapalı redüksiyon ve alçı uygulaması genellikle yeterlidir. Ancak komplike olduğu ve redükte olmadığı durumlarda cerrahi gerekebilir.

Büyüme plağı kırıklarında yanlış kaynama ve büyüme durması gibi durumlar ender olsa da görülebilmektedir.

Distal metafiz kırıkları

Distal radiusta sık görülür. Ağrı şişlik ve deformite görülür. Sinir hasarı görülebilir bu açıdan çocuklarda her ne kadar zor olsa da nörovasküler ve motor muayene açısından dikkatli olunmalıdır. Tedavide genellikle kapalı redüksiyon ve alçı yeterlidir.

Torus, yaş ağaç ve komplet kırıklar olarak ayrılır.

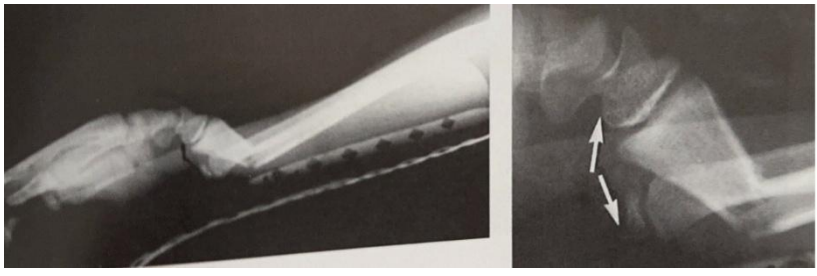
1. Torus: Kompresyona bağlı kortekste minimal yaralanma görülür. Genellikle stabil seyreder.
2. İnkomplet-yaş ağaç kırıkları: Hasta yaşı kırık derecesi ve açılanma dereceleri tedavisi genellikle immobilizasyon olan bu kırıklar için önem arz etmektedir.
3. Komplet kırıklar: İnstabil kırıklardır. Genellikle periost yırtılır ve dorsale doğru kayma olur. Kapalı redüksiyon ve sonrasında alçılama genellikle yeterlidir.



Şekil3. Yedi yaşındaki çocukta Radius ve ulna distal uç kırığı

Pediatrik galeazzi kırığı

Çocuklarda galeazzi kırığı nadirdir. Distal radius kırığı, ulnanın dorsal dislokasyonu ve distal radyoulnar eklem ayrılması görülür. Genellikle kapalı redüksiyon ve alçı tedavide yeterlidir.



Şekil4. Galeazzi kırığı, ok işareti: radio-ulnar eklemde bozulma (kaynak11. Beaty J.H., Kasser J.R. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children and Adult, seven edition).

b) Radius ve ulna cisim yaralanmaları

Trambolin ve barfiks kullanımı gibi durumlarda uzanmış el üzerine düşme en sık görülen mekanizmalardandır. Cisim kırıklarında mutlaka ilişkili eklemler de değerlendirilmelidir eşlik eden yaralanmalar görülebilir.

Ağrı ve deformite görülür. Kompartman sendromu gelişebileceği ve açık kırıkla birlikte olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Nörovasküler ve motor muayene önemlidir.

Ön-arka ve lateral grafiler tanı için yeterlidir. Kırık şekli ve deplasman ve açılanma düzeyi tedavi seçimi açısından önemlidir.

c) Proksimal radius ve ulna kırıkları

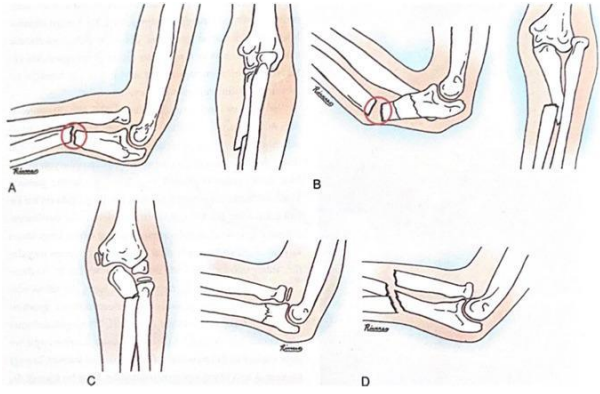
Proksimal radius kırıklarında palpasyonla ve supinasyon pronasyonda ağrı görülür. Ön arka ve lateral grafiler tanı koydurucudur. Ulna süperpozisyonuna bağlı net değerlendirme yapılamadığında oblik grafiler de çekilebilir. Açılanma ve deplasman derecesine göre tedavi belirlenir.

Proksimal ulnada olekranonda izole epifiz ve matafiz kırıkları nadirdir. Ek yaralanmalarla birlikte görülür. Tedavisi komplike (deplase-parçalı) olmayan vakalarda konservatiftir. Koronoid kırıkları genellikle dirsek çıkıkları ile birliktelik gösterir. Lateral grafilerde radius başı ile süperpoze olabilir ve gözden kaçabilir. Böyle durumlarda oblik grafi önerilmektedir. Eşlik eden ek yaralanmalar ve kırığın derecesi tedavide belirleyicidir.

ç) Çocuklarda Monteggia kırıklı çıkıkları

Ulna kırığı ve radius başı çıkığının birlikte görüldüğü nadir durumlardır.

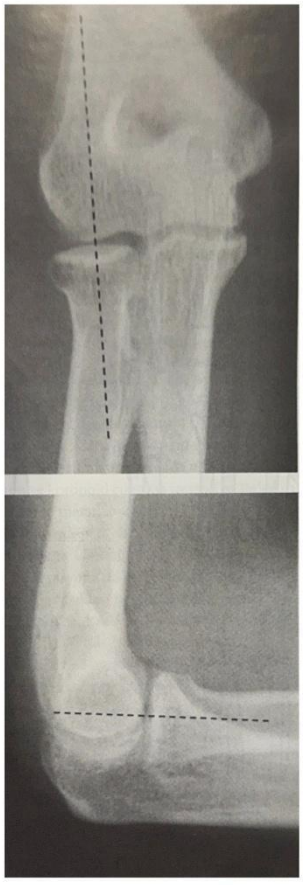
Bado sınıflandırılması ile dörde ayrılır. Çocuklarda en sık tip1 görülür. Burada ulna cisim kırığı ile birlikte radius başının öne çıkığı mevcuttur.



Şekil5. Monteggia kırıklı çıkıklarının Bado sınıflandırılması (kaynak1. Canale S.T., Beaty J.H. Campbell's Operative Orthopedics, 11. Edition).

Radius başının izole öne doğru çıkması (dadı dirseği) tip 1 eşdeğeri olarak sayılır. Ancak ulna kırığı yoktur.

Radyal sinir radius başına yakın anatomide olduğundan dolayı zedelenebilir. Tanı ön arka ve lateral grafilerle konulur. Ancak radius başı çıkığı grafilerde gözden kaçabileceğinden dikkatli olunmalıdır. Burada grafide radius başı ve boynundan çizilen bir çizginin kapitelumun merkezinden geçmesi gerektiği bilgisi radyokapitelar dizilimde şüphe olduğu durumlarda kullanılabilir.



Şekil6. Normal direkt grafide radius başından geçen çizgi kapitelumun merkezinden geçer (kaynak11. Beaty J.H., Kasser J.R. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children and Adult, seven edition).

Tedavi ulnadaki kırık tipine göre planlanır.

Kaynaklar

1. Canale S.T., Beaty J.H. Campbell's Operative Orthopedics, 11. Edition
2. Patel DS, Statuta SM, Ahmed N. Common Fractures of the Radius and Ulna. Am Fam Physician. 2021 Mar 15;103(6):345-354. PMID: 33719378.
3. Friedrich JB. Shin AY., Management of forearm compartment syndrome. Hand Clin.; 2007 May;23(2):245-54, vii.
4. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. J Orthop Trauma. 2018 Jan;32 Suppl 1:S1-S170. doi: 10.1097/BOT.0000000000001063. PMID: 29256945.
5. Teoh KH, Chee YH, Shortt N, Wilkinson G, Porter DE. An age- and sex-matched comparative study on both-bone diaphyseal paediatric forearm fracture. J Child Orthop 2009;3(5):36773.
6. Kiely PD, Kiely PJ, Stephens MM, et al. Atypical distal radial fractures in children. J Pediatr Orthop B 2004;13:202-205
7. Jones IE, Cannan R, Goulding A. Distal forearm fractures in New Zealand children: annulal rates in geografically defined area. N Z Med J 2000;113:443-445
8. Müller ME,Müller, Nazarian S, Koch P, Schatzker J.The comprehensive Classification of fractures of long bones Berlin Springer –Verlag;1990
9. Regan WD, Morrey BF. Coronoid process and Monteggia fractures. In: Morrey BF, editor. The elbow and its disorders. 3rd ed. Philadelphia, PA: W.B. Saunders; 2000. p.396–408.
10. Wiegand, Laura MD [1, a]; Bernstein, Joseph MD [2]; Ahn, Jaimo MD, PhD [1] .Kısaca Kırıklar: Olekranon Kırıkları. Klinik Ortopedi ve İlgili Araştırmalar 470(12):s 3637-3641, Aralık 2012. | DOI: 10.1007/s11999-012-2393-5
11. Beaty J.H., Kasser J.R. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children and Adult, seven edition



Acil Serviste Pelvik Travma Yönetimi

***Burcu Doğan*[1] *& Emine Sarcan*[2]**

[1] Uzm. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Etlik Şehir Hastanesi Orcid[39]:0000-0003-1379-7832, Orcid[39]:0000-0002-5789-9622

[2]

1. Giriş

Pelvis, kemik yapılardan oluşan halka biçiminde, anatomik olarak oldukça sağlam bir komplekstir. Pelvik travmalar, bazı durumlarda minimal düzeyde yaralanmalara yol açabileceği gibi, yaşamı tehdit eden karmaşık yaralanmalarla da sonuçlanabilir. Pelvik halkanın bütünlüğünün bozulması genellikle yüksek enerjili travmalarla ilişkilidir; ancak ileri yaştaki hastalarda düşük enerjili mekanizmalarla da pelvik kırıklar gelişebilir.

Pelvik halka içinde yer alan majör vasküler yapılar nedeniyle bu bölgedeki kırıklar, masif hemoraji ve hemorajik şok açısından yüksek risk taşır. Ayrıca, bu tür kırıklara sıklıkla intraabdominal ve genitoüriner sistem gibi komşu organ hasarları da eşlik eder.

Tüm bu nedenlerle pelvik travmalara acil serviste hızlı tanı konulması, hemodinaminin stabilize edilmesi, kanama kontrolünün sağlanması ve ilgili disiplinlerle koordineli bir şekilde yönetimin kısa sürede başlatılması, mortalite ve morbiditeyi azaltmak açısından büyük önem taşımaktadır.

2. Epidemiyoloji

Pelvis yaralanmaları en sık olarak motorlu taşıt kazaları, motosiklet kazaları, yayaya çarpma ve yüksekten düşme gibi yüksek enerjili travmalar sonucu meydana gelmektedir. Motorlu taşıt kazaları ve motosiklet kazaları, pelvik yaralanmaların % 43-58' inden sorumludur (1). Pelvik kırıklar, multiple travmalı hastaların yaklaşık %25-30'unda görülmekte olup, tüm kas-iskelet sistemi yaralanmalarının yaklaşık %3-10'unu oluşturmaktadır (2-5). Pelvik kırıklar, sıklıkla ciddi kanama ve hemorajik şoka neden olur, bu nedenle mortalitesi yüksektir. Pelvik kırık olan hastalarda mortalite %20'ye kadar çıkabilmektedir; bu oran hemorajik şok gelişen hastalarda yaklaşık %50'ye ulaşmaktadır (6). Ölüm genellikle eşlik eden organ yaralanmalarına bağlıdır. Buna karşılık, izole pelvik kırıklara bağlı mortalite oranı %0.4 ile %0.8 arasında değişmektedir (1). Hastane öncesi tanı ve hastane yönetimi süreci, resüsitasyon, girişimsel radyoloji ve cerrahi tekniklerdeki gelişmeler nedeniyle mortalite azalmaktadır (7). Pelvik kırıkların %12-62'sinde en az bir organ yaralanması eşlik etmektedir. En sık yaralanan organlar; karaciğer, dalak ve böbrektir. Vakaların yaklaşık % 40'ında ise ürogenital yaralanmalar eşlik etmektedir (3). Pelvik kırık gelişimi açısından risk faktörleri arasında düşük kemik kütlesi, sigara kullanımı, ileri yaş, geçirilmiş histerektomi ve düşmeye yatkınlık yer almaktadır (1).

3. Anatomi

Pelvis; kemik yapılar, ligamentöz kompleks, vasküler ve nöral elemanlar ile pelvik organlardan oluşan, sınırlı esneklik kapasitesine sahip kompleks bir anatomik yapıdır. Bu sınırlı esneklik nedeniyle, pelvik bölgede bir kırık tespit edildiğinde,

halkasal yapının gereği olarak ikinci bir kırık veya eşlik eden bir yaralanma olasılığı mutlaka araştırılmalıdır (7).

3.1. Kemik pelvis ve ligamentöz yapılar

Pelvik halka üç ana kemikten oluşur: sağ ve sol innominate kemikler (os coxae), sakrum (os sacrum) ve koksiks (os coccygis). İnnominate kemik; ilium, ischium ve pubis olmak üzere üç ayrı kemiğin birleşmesiyle oluşur. Sağ ve sol innominate kemikler, anteriorda simfizis pubiste birleşir. Pelvik halka iki ana kemik ark oluşturur: anterior ve posterior ark. Anterior ark, pubik kemiklerin birleşim yeri olan simfizis pubis ve pubik kolları içerir. Posterior ark ise; sakrum, ilium ve sakroiliak eklemlerden oluşur. Gövdeden alt ekstremitelere ağırlık taşıyıcı kuvvetlerin iletimi posterior ark aracılığıyla olur. Pelvik halka; birçok önemli vasküler yapı, sinir ve organı barındırır ve bu yapılara koruma sağlar.

Ligamentöz yapılar oldukça dayanıklıdır; pelvisin stabilizyonunda ve esnekliğin sınırlı olmasında önemli rol oynamaktadır. Özellikle posterior arkta yer alan ligamentlerde (sakrospinöz, sakrotuberöz, iliolumbar ve sakroiliak) oluşan hasar, pelvik kırıklarda anstabilitenin önemli bir göstergesidir. Sakrospinöz ligament, sakrum ve koksiksten spina ischiadica'ya uzanır. Sakrotuberöz ligament, sakrumun alt kısmından tuber ischiadicum'a uzanır. Bu iki ligament birlikte, büyük ve küçük siyatik foramenleri oluşturur. Sakroiliak ligament iki parçadan oluşmaktadır: anterior ve posterior sakroiliak ligament. Anterior sakroiliak ligament; sakrumun lateral kenarından başlar, iliumun medial yüzeyine yapışır ve sakroiliak eklemi anteriorda stabilize eder. Posterior sakroiliak ligament; tuberositas sacralisten, tuberositas iliaca ve crista iliacaya uzanır ve pelvisin posterior stabilitesini sağlayan en önemli yapılardan biridir. İliolumbar ligament, L5 vertebranın transvers proçesi ile iliak krest arasında seyreder ve posterior pelvik stabilitenin başlıca desteğini oluşturur.

3.2. Vasküler yapılar

Pelvis, majör vasküler yapılara ev sahipliği yapar ve bu nedenle pelvik kırıklarda yaşamı tehdit eden masif hemoraji gelişebilir. Ana iliak arter, sakroiliak eklem düzeyinde, internal ve eksternal dallarına ayrılır. Sağ ve sol internal iliak arterler; pelvisin ana besleyicisidir. İliak arterin ana dalları; superior ve inferior gluteal arterler, internal pudendal arter, inferior vezikal arter ve medial rektal arterdir. Pelvis kırıklarında en sık superior gluteal arter yaralanması görülmektedir (8). Pelvik venöz yapılar; arteryel yapılara eşlik eder, pelvis duvarına yakın yerleşimlidir ve ince duvarlıdır. Bu nedenlerle yaralanmaya açıktır ve büyük hacimlerde kan kaybına yol açabilir. Pelvik yaralanmalarda, hemoraji; % 80-90 venöz yapılardan kaynaklanmaktadır. En sık prevezikal venlerde yaralanma görülür (3).

3.3. Nöral yapılar

Kauda equina, sakral nöral foraminadan çıkarak lumbosakral pleksusu oluşturur. Lumbosakral pleksus, sakroiliak eklem ve asetebuluma yakın komşuluktadır; bu nedenle pelvik travmalarda en sık yaralanan nörolojik yapıdır. Yaralanma sonucu alt ekstremitelerde nörolojik defisitler ile bağırsak, mesane ve cinsel disfonksiyon görülebilir (3,8).

3.4. Pelvik organlar

Rektum ve anal kanal, mesane; kadınlarda üretra, uterus, overler ve vajina; erkeklerde prostat pelviste yer alır.

4. Etyopatogenez ve Sınıflandırma

Pelvis kırıkları; pelvik halka kırıkları, asetabular kırıklar ve avülziyon kırıkları olmak üzere üç ana grupta sınıflandırılır. Pelvik halkanın bütünlüğünün bozulması, pelvisin iç hacmini artırarak kan kaybının artmasına neden olur.

4.1. Pelvik Halka Kırıkları:

Pelvik halka kırıklarının sınıflandırılmasında farklı sistemler kullanılmaktadır. Bunlar arasında en yaygın olarak kullanılanlar Tile sınıflaması ve Young-Burgess sınıflamasıdır. Tile sınıflaması (Tablo 1), pelvik halkanın stabilitesini esas alırken; Young-Burgess sınıflaması (Tablo 2) ise yaralanmanın mekanizmasına dayalı bir yaklaşım sunar.

Tablo 1: Tile Sınıflaması

Sınıflama	Stabilite	Fraktür
Tip A	Stabil Posterior ark bütünlüğü korunmuş	Avülziyon fraktürleri İzole iliak kanat fraktürleri Pubik kol fraktürleri Minimal deplase halka fraktürleri Sakrum ve koksiksin transvers fraktürleri
Tip B	Kısmen stabil Posterior ark bütünlüğü kısmen bozulmuş Rotasyonel anstabil, vertikal stabil	Anteroposterior yaralanmalar Lateral kompresyon yaralanmaları
Tip C	Anstabil Posterior ark bütünlüğü bozulmuş Rotasyonel ve vertikal anstabil	İliak ve sakroiliak yaralanmalar Vertikal sakral yaralanmalar

Tablo 2: Young-Burgess Sınıflaması

Mekanizma	Yaralanma	Ligament hasarı	Anstabilite
Anteroposterior kompresyon			
Tip 1	Simfizis pubiste açılma<2cm	-	-
Tip 2	Sakroiliak eklemde açılma Simfizis pubiste açılma veya pubik kol fraktürü olabilir	Sakrospinöz, sakrotuberoz ve sakroiliak ligamentlerin anterior parçası	Rotasyonel
Tip 3	Sakroiliak eklemde komplet açılma Simfizis pubiste açılma veya pubik kol fraktürü olabilir	Sakrospinöz, sakrotuberoz ve sakroiliak ligamentlerin anterior ve posterior parçası	Rotasyonel ve vertikal
Lateral kompresyon			
Tip 1 *En sık	İpsilateral sakrum kırığı Uni/bilateral pubik kol kırığı	-	-
Tip 2	İpsilateral sakrum kırığı İliak kanat fraktürü eşlik edebilir	Sakroiliak ligamentin posterior parçası	Rotasyonel
Tip 3	İpsilateral tip 1 veya tip 2 yaralanma Kontralateral eksternal rotasyon (açık kitap yaralanması)		Rotasyonel
Vertikal kayma (Vertical shear)	Simfizis pubis ve sakroiliak eklemlerde vertikal yer değiştirme	Tüm ligamentler	Rotasyonel ve vertikal
Kombine	Yukarıda açıklanan mekanizmaların farklı kombinasyonları		

Young-Burgess sınıflamasına göre, pelvik kırıkların yaklaşık üçte ikisi lateral kompresyon mekanizmasına bağlı olarak gelişmektedir. Anteroposterior kompresyon tipi kırıklar, ikinci en sık görülen kırık tipidir ve anstabil pelvik kırıkların yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır. Vertikal kayma tipi kırıklar ise daha nadir görülmektedir (7).

Vertikal sakrum kırıkları, nörolojik yaralanma riskini öngörebilmek amacıyla Denis ve arkadaşları tarafından üç anatomik bölgeye ayrılarak sınıflandırılmıştır (9):

Bölge I: Sakral nöral foramenlerin lateralinde yer alan sakral ala; nörolojik yaralanma riski yaklaşık %6'dır.

Bölge II: Sakral nöral foramenleri içeren transforaminal bölge; nörolojik yaralanma riski yaklaşık %28'dir. Bu düzeyde bağırsak ve mesane disfonksiyonu genellikle nadirdir.

Bölge III: Sakral foramenlerin medialinde kalan santral sakrum bölgesi; nörolojik yaralanma riski %50'nin üzerindedir ve bu düzeydeki kırıklar genellikle bağırsak, mesane ve cinsel fonksiyon bozuklukları ile ilişkilidir.

Açık kitap (open book) kırığı, pelvik halka yaralanmalarını tanımlamak için kullanılan özel bir terimdir. Bu kırık tipinde simfizis pubis açıklığı >2.5 cm'dir ve genellikle pubik kol kırıkları ya da her ikisini içeren anterior ark yaralanmaları ile birlikte, posterior arka ait bir kırık veya ligamentöz hasar eşlik eder. Anteroposterior kompresyon, lateral kompresyon ve vertikal kayma mekanizmaları sonucunda oluşan bazı yaralanmalar da bu kategori altında değerlendirilebilir.

Tile ve Young-Burgess sınıflamaları yaygın olarak kullanılsa da, bu sistemler pelvik kırıkların hemodinamik etkilerini dikkate almaz. Oysa klinik yönetimde, hastanın hemodinamik durumu, tedavi kararlarının şekillenmesinde belirleyici bir faktördür. Bu nedenle, Dünya Acil Cerrahi Birliği (World Society of Emergency Surgery, WSES), hem anatomik yapıyı hem de hemodinamik durumu birlikte değerlendiren bütüncül bir sınıflama sistemi (Tablo 3) önermiştir (10).

Tablo 3: WSES Sınıflaması

Yaralanmanın Şiddeti	**Evre**	**Mekanizma**	**Fraktür**	**Hemodinami**
Hafif	Evre 1	Anteroposterior kompresyon tip 1 veya Lateral kompresyon tip 1	Stabil	Stabil
Orta	Evre2	Anteroposterior kompresyon tip 2 ve 3 veya Lateral kompresyon tip 2 ve 3	Anstabil	Stabil
	Evre 3	Vertikal kayma veya Kombine mekanizma	Anstabil	Stabil
Şiddetli	Evre 4	Herhangi biri	Stabil/anstabil	Anstabil

Anstabil pelvik yaralanmalarda, transfüzyon gereksinimi ve mortalite oranlarının anlamlı şekilde arttığı gösterilmiştir (8). Bu nedenle, acil servis hekimlerinin öncelikli olarak travma mekanizmasını ve pelvik stabilite durumunu değerlendirmesi büyük klinik önem taşımaktadır.

4.2. Asetabulum kırıkları

Asetabulum; superiorda ilium, inferiorda iskium ve medialde pubik kemiğin birleşmesiyle oluşan oyuk şeklinde bir yapıdır. Asetabulum, anatomik olarak anterior ve posterior olmak üzere iki ana kolondan meydana gelir. Anterior kolon; anterior iliak kanat, superior pubik ramus ve asetabulumun ön duvarını; posterior kolon ise iskium, iskiyal tüberozite ve asetabulumun arka duvarını içermektedir. Bu kolon yapısı, asetabular kırıkların sınıflandırılması ve cerrahi planlamada önemli bir temel oluşturur.

Asetabular kırıkların sınıflamasında en sık Judet ve Letournel Sınıflaması (Tablo 4) kullanılmaktadır. Bu sınıflamada asetabular kırıklar, beş basit ve beş kompleks kırık olmak üzere on gruba ayrılır.

Tablo 4: Judet ve Letournel Sınıflaması

Sınıflama	**Kırık tipi**
Basit kırıklar	Posterior duvar kırığı
	Posterior kolon kırığı
	Anterior duvar kırığı
	Anterior kolon kırığı
	Transvers kırık
Kompleks kırıklar	T şeklinde kırık
	Posterior duvar ve kolon kırığı
	Transvers kırık ve posterior duvar kırığı
	Anterior kolon ve transvers posterior kolon kırığı
	Anterior ve posterior kolon kırığı (en kompleks kırık)*

**Floating asetabulum kırığı* (asetabulumun serbestleşmesi): Asetabulum tamamen ayrılmıştır, ancak femur başının eklem ile ilişkisi korunmuş olabilir.

Asetabulum kırıklarının büyük kısmında, femur başının posterior dislokasyonu eşlik eder; siyatik ve peroneal sinir yaralanması görülebilir (traumatic injuries).

4.3. Avülziyon kırıkları

Avülziyon kırıkları genellikle genç atletlerde; sıklıkla sartorius, rektus femoris ve hamstring kaslarının; daha nadiren ise iliopsoas kasının ani ve kuvvetli kontraksiyonu ile veya kasların aşırı gerilmesi sonucu oluşur.

5. Eşlik Eden Yaralanmalar

Pelvik travmalar, sıklıkla yüksek enerjili travmalardan kaynaklı olduğu için çoklu sistem yaralanmalarıyla birlikte seyreder. Yapılan çalışmalarda, pelvik kırıkların %12–62'sinde en az bir organ yaralanmasının eşlik ettiği bildirilmiştir (10). Bu nedenle, pelvik kırık saptanan her hastada sistematik şekilde ek yaralanmaların varlığı araştırılmalıdır. En sık eşlik eden yaralanmalar:

5.1. Kanama: Pelvik travmalarda yaşamı tehdit eden kanamalar sık görülür ve genellikle presakral ve lomber venöz pleksuslardan kaynaklanır. Kanamanın %80–90'ı venöz kökenlidir (11). Ancak arteriyel ve diğer venöz yapılardan da kanama görülebilir. Travma hastalarında pelvik kırıkların önemli bir kısmı **kan transfüzyonu** gerektirir. Bazı serilerde bu oran %34–38 arasında değişmektedir (12). Kanama miktarı ve transfüzyon ihtiyacı, kırık modelinden ziyade eşlik eden damar yaralanmaları ve hastanın fizyolojik yanıtı ile ilişkilidir. Arteriyel kanamalar çoğunlukla **iliak damarların** kontüzyonu veya yırtılması sonucu ortaya çıkar. Bu durum, damarların pelvik kenara sıkışması ya da doğrudan travmaya bağlı damar duvar hasarıyla ilişkilidir.

5.2. Batın içi organ yaralanmaları: Pelvik travması olan hastaların %16,5'inde görülür (13). Hem iç organlar (örneğin karaciğer, dalak) hem de bağırsaklar etkilenebilir. Retroperitoneal hematomlar renal hasar ya da majör damar yaralanmasının göstergesi olabilir (10).

5.3. Ürogenital sistem yaralanmaları: Pelvik kırıklı hastaların yaklaşık %25–40'ında üriner sistem yaralanmaları eşlik eder (10). Erkek hastalarda posterior üretra yaralanması sık görülür. Makroskopik hematuri, mesane veya üretra hasarını gösterebilir. Kadın hastalarda vajinal yırtıklar ve uterus yaralanmaları pelvik halka kırıklarıyla birlikte gelişebilir (14).

5.4. Nörolojik yaralanmalar: Lumbosakral pleksus hasarı, kauda equina sendromu veya tekil sinir kökü yaralanmaları görülebilir. Sakral fraktürlerde nörolojik hasar riski Denis sınıflamasıyla ilişkilidir (9).

5.5. Torasik aort yırtığı: Pelvik kırığı olan künt travma hastalarının %1,4'ünde torasik aort diseksiyonu meydana gelmektedir (13).

6. Tanı ve Tetkikler

6.1. Hikâye

Pelvik kırıklar genellikle yüksek enerjili travmalar sonucunda gelişir ve sıklıkla intraabdominal, genitoüriner ya da vasküler sistem gibi hayati organ yaralanmalarıyla birlikte seyreder. Bu nedenle, bu hastalardan ayrıntılı anamnez almak çoğu zaman güçtür. Bu noktada, hastayı sevk eden 112 ekibinden şu bilgiler mümkün olduğunca ayrıntılı şekilde edinilmelidir: olayın oluş şekli, olay yeri özellikleri, hastanın olay anındaki durumu (örneğin yürüyebiliyor muydu, bilinç durumu nasıldı, idrar veya gaita inkontinansı var mıydı, eksternal hemoraji gözlendi mi), vital bulgular ve ilk müdahale basamakları.

Bu veriler, acil servis hekimine hem ilk yaklaşımda hem de klinik yönetim sürecinde yol gösterici nitelikte önemli bilgiler sunar. Anamnezde özellikle travmanın mekanizması ve etkinin yönü sorgulanmalıdır; zira bu bilgiler, pelvik kırık olasılığını öngörmede ve mevcutsa kırığın tipini tahmin etmede önemli ipuçları

sağlar. Örneğin, yüksek enerjili bir travma kırık riskini artırırken, anteroposterior yönde bir kuvvetin etkisiyle açık kitap (open-book) tipi kırık gelişme olasılığı artar.

Her ne kadar ayrıntılı anamnez, acil servis yönetiminin temel basamaklarından biri olsa da, travma hastalarının değerlendirilmesinde öncelik daima hastanın stabilizasyonuna verilmelidir. Stabilizasyon sağlandıktan sonra detaylı anamnez alınması, daha güvenli ve uygun bir yaklaşım olacaktır.

6.2. Fizik Muayene

Fizik muayene, pelvik travması olan hastalarda hem triyaj hem de tanı süreci açısından önemli katkılar sağlar. Özellikle bilinci açık hastalarda, tanı koyma sürecinde yüksek derecede güvenilirlik sunar. Ancak bilinç değişikliği olan hastalarda fizik muayene, yeterli bilgi sağlamayabilir; bu durum, tanı ve tedavi sürecinde gecikmelere neden olarak mortalite riskini artırabilir.

Okada ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen bir meta-analizde, pelvik kırıkların tanısında fizik muayenenin sensitivitesinin % 85.9 (% 44-100), spesifisitenin % 92 (% 37-100) olduğu; GKS≥13 olan hastalarda ise sensitivitesinin % 93.3 olduğu ve bilinç değişikliği olan hasta grubuna göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir (15).

Fizik muayene geleneksel olarak inspeksiyon ile başlar. Bu aşamada; eksternal hemoraji, ekimoz veya hematom varlığı, açık kırık bulguları ile pelvis ve alt ekstremitelerin pozisyonu dikkatle değerlendirilmelidir. İnspeksiyon sırasında ayrıca sırt, ürogenital organlar, rektum, perineal ve perianal bölgeler ile gluteal bölge gözden kaçırılmamalıdır. Retroperitoneal hemoraji varlığında, ciltte periumblikal bölgede Cullen bulgusu, flanklarda Grey Turner bulgusu ve inguinal ligament üzerinde Fox bulgusu gibi belirgin ekimozlar izlenebilir. Gözle görülür bir deformitenin olmaması durumunda ise, pelvisin belirli anatomik yapılarının palpasyonu gereklidir. Bu yapılara; iliak krestler, simfizis pubis, sakrum, sakroiliak eklemler ve major trokanterler dahildir.

Pelvik stabilitenin değerlendirilmesi amacıyla pelvise manuel kompresyon uygulanmalıdır. Uygulanan kuvvetin yönü, pelvisin iç hacmini artırarak olası hemorajiyi tetiklememek adına, posterior ve medial doğrultuda olmalıdır (1). Bilinci açık hastalarda, bu manevra sırasında ağrı oluşana kadar basınç kademeli olarak artırılmalı; gereksiz ve aşırı kuvvet uygulamasından kaçınılmalıdır (8).

Açık kırıkların varlığını değerlendirmek amacıyla, dijital rektal muayene (DRE) ve kadın hastalarda vajinal muayene yapılması önerilir. Bu muayenelerde, majör hemoraji, kemik fragmanları ve vajinal ya da rektal duvar bütünlüğü dikkatle değerlendirilmelidir. Ayrıca DRE, spinal kord yaralanmalarının değerlendirilmesinde de önemlidir; bu muayene ile duyu kaybı ve anal sfinkter tonusu objektif olarak değerlendirilebilir.

Nörovasküler değerlendirme kapsamında alt ekstremitelerde motor ve duyu kaybı, derin tendon refleksleri ve periferik nabızların varlığı dikkatle değerlendirilmelidir.

Bilinci açık hastalarda fizik muayene, pelvik travmanın tanısında yol gösterici olabilir. Ancak bilinç değişikliği olan ya da entübe hastalarda fizik muayenenin tanısal değerinin sınırlı olduğu ve bu hastalarda değerlendirme sırasında travmanın şiddetini artırabilecek manipülasyonlardan kaçınılması gerektiği unutulmamalıdır.

6.3. Görüntüleme

Tüm travma hastalarında, hastanın bilinç durumu ve fizik muayene bulguları ne olursa olsun görüntüleme yapılmalıdır (15).

Düz radyografiler

Radyografilerin, tüm travma hastalarında rutin olarak kullanılmasına yönelik genel bir öneri bulunmamaktadır. Düşük enerjili travmalarda, hastanın bilinci açık ve fizik muayene bulgusu yoksa; radyografik görüntüleme önerilmez, bu hastalarda intravenöz kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) çekilmesi önerilmektedir.

Yüksekten düşme, yayaya çarpma gibi yüksek enerjili travmalar söz konusu olduğunda ve hasta hemodinamik anstabilite nedeniyle BT alınamıyorsa, radyografi çekilmesi önerilir. Bununla birlikte, radyografinin kırık saptamadaki duyarlılığının BT'ye kıyasla daha düşük olduğu unutulmamalıdır, kırık saptamada altın standart BT' dir.

Acil serviste, pelvis travmalarında en değerli grafi anteroposterior (AP) pelvis grafisidir. Pelvik halka yaralanmalarının %90'ı yalnızca AP radyografiler ile tanı alabilmektedir. *'İnlet'* grafiler ile sakrum yaralanmaları, posterior halkanın AP dislokasyonu, rotasyonel yer değiştirme ve derecesi; *'outlet'* grafiler ile pelvisin vertikal yaralanmaları, pelvik halkanın proksimal ve distale yer değiştirmesi tespit edilebilir (2).

AP pelvis grafisi değerlendirilirken, hem çekim tekniğine hem de hastanın pozisyonuna dikkat edilmelidir. Hastanın doğru pozisyonlandığı, sağ ve sol iliak kanatların ya da obturator foramenlerin simetrisi göz önünde bulundurularak anlaşılabilir. Normal bir AP pelvis grafisinde, simfizis pubis açıklığı <0.5 cm, sakroiliak eklem genişliği 2–4 mm ve vertikal düzlemde sağ ve sol pubik kollar arasındaki mesafe 1–2 mm arasında olmalıdı (16).

Tablo 5: Radyografide pelvik anstabilite düşündüren bulgular:

Patolojik bulgu	**İlişkili ligament**
Sakroiliak eklem aralığının>0.5 mm olması	
sakrumda laterale doğru avülziyon kırığı olması	Sakrotuberoz ligament hasarı

İskiyal spinalarda avülziyon kırığı	Sakrospinöz ligament hasarı
L5 vertebra transvers proçeste avülziyon kırığı	Sakroiliak ve iliolumbar ligament hasarı

Pelvis grafisinde, L5 vertebranın transvers proçesinde fraktür saptanması durumunda; eşlik eden intraabdominal organ yaralanmaları, vasküler veya nöral yaralanmalar, anstabil pelvik halka yaralanmaları vb yaralanmalar araştırılmalıdır (pelvic fracture instability).

Ultrasonografi (USG)

Pelvik travmalı hastaların ilk değerlendirilmesinde, sıklıkla Travma için Sonografi ile Odaklanmış Değerlendirme (Focused Assessment with Sonography for Trauma – FAST) protokolü kullanılmaktadır. FAST, serbest intraperitoneal sıvının (genellikle kan) hızlı ve noninvaziv şekilde tespitini sağlar. FAST muayenesinin abdominal bileşeni, esas olarak intraperitoneal kanamayı saptamak amacıyla tasarlanmıştır. Ancak pelvik bölgede gelişen kanamaların çoğu retroperitoneal alanda yer aldığı için, FAST'ın bu tür kanamaları belirlemedeki duyarlılığı sınırlıdır (1). FAST protokolünde negatif sonuç alınması, retroperitoneal hemorajiyi dışlamaz. Bu nedenle FAST, yalnızca ilk basamak tarama yöntemi olarak değerlendirilmelidir. Öte yandan, pozitif FAST bulguları saptandığında, intraabdominal organ yaralanması olasılığı artar. Bu bulgular, eşlik eden pelvik kırık varlığında acil cerrahi değerlendirme gerekliliğini güçlendirir. Üriner sistem yaralanmalarında suprapubik alanda mesane duvar bütünlüğü, hematom, intravezikal pıhtı ve serbest sıvı değerlendirmesi yapılabilir. Mesane rüptürü şüphesinde intravezikal kontrastla yapılacak sistografi veya BT sistografi daha değerlidir (17).

Bilgisayarlı Tomografi

Pelvik travmaların tanısında kontrastlı torakoabdominal-pelvik bilgisayarlı tomografi (BT), hem kemik yapıları hem de eşlik eden organ yaralanmalarını değerlendirmede altın standart görüntüleme yöntemidir (18). BT sayesinde;

- Pelvik kırıkların tipi ve yer değiştirme derecesi,
- Sakral, asetabular ve sakroiliak eklem yaralanmaları,
- Retroperitoneal hematomlar,
- Kontrast ekstravazasyonu (aktif arteriyel kanama lehine),

Ayrıca mesane duvar yırtığı, serbest sıvı ya da üriner kaçak gibi patolojiler yüksek doğrulukla tespit edilebilir (19).

Özellikle arteriyel kanama şüphesi varlığında, BT'de kontrast ekstravazasyonu saptanması, anjioembolizasyon (AE) kararını yönlendirmede önemli bir göstergedir.

Literatürde, bu bulgunun AE gereksinimini belirlemede duyarlılığının %60–90, özgüllüğünün ise %92–100 arasında olduğu bildirilmiştir (8).

Ancak BT, yalnızca hemodinamik olarak stabil hastalarda tercih edilmelidir. Stabil olmayan hastalarda öncelik, resüsitasyon, gerekirse FAST değerlendirmesi, pelvik bandajlama ya da cerrahi girişim gibi acil müdahale basamaklarına verilmelidir.

Retrograd sistouretrogram

Fiziksel muayenede üretra meatusunda kan veya brüt hematüri saptanması durumunda, *Advanced Trauma Life Support* (ATLS*)* kılavuzu, Foley kateter yerleştirilmeden önce retrograd üretrogram çekilmesini önermektedir (20).

7. Hasta yönetimi

Tüm travma hastaları, ATLS kılavuzuna uygun olarak primer ve sekonder bakı basamaklarıyla sistematik şekilde değerlendirilmelidir (20). Primer değerlendirmenin temel amacı; hayatı tehdit eden, kritik yaralanmaların hızlı bir şekilde tanımlanması ve eş zamanlı tedavi girişimlerinin başlatılmasıdır. Bu aşama, **ABCDE algoritması** çerçevesinde yürütülür:

- **A (Airway with cervical spine protection):** Havayolunun açıklığının ve servikal omurganın bütünlüğünün değerlendirilmesi ve korunması.
- **B (Breathing):** Solunumun değerlendirilmesi, ventilasyonun ve yeterli oksijenizasyonun sağlanması.
- **C (Circulation):** Hemodinamik durumun değerlendirilmesi, dış ve iç kanamaların kontrol altına alınması ve hedef organ perfüzyonunun korunması.
- **D (Disability):** Hızlı nörolojik değerlendirme (Glasgow Koma Skalası, pupil refleksi vb.).
- **E (Exposure/Environmental control):** Hastanın tamamen soyularak ek yaralanmaların tanımlanması ve hipotermiden korunma önlemlerinin alınması.

Travma hastalarında resüsitasyon, primer bakı süreciyle (A-B-C) eş zamanlı olarak başlatılmalıdır. Hemodinamik olarak anstabil olan hastalarda; öncelikle hayatı tehdit eden yaralanmalar tespit edilmeli ve hastanın stabilizasyonu sağlanmalıdır.

Hızlı intravenöz girişim sağlanarak, tercihen her iki antekübital fossadan geniş çaplı (≥16 G) iki periferik intravenöz kateter yerleştirilmelidir. Özellikle pelvik

travmadan şüphelenilen hastalarda; venöz kanama durumunda retroperitoneal boşluğa kaçış olabileceğinden, alt ekstremite venleri tercih edilmemelidir. (8).

Şiddetli pelvis yaralanmalarında pelvis içerisinde 3000 mlt kan birikebilir ve saatte 1000 mlt kanama görülebilir . Bu nedenle kanamanın erken tespit edilmesi ve hızlı tedavisi hayat kurtaran müdahalelerdir. Şiddetli pelvik travmalarda, pelvis boşluğunda yaklaşık 3 litreye kadar kan birikebilir ve saatte 1 litreye varan kanama meydana gelebilir (21). Bu nedenle, kanamanın erken dönemde tespit edilmesi ve hızlı şekilde tedavi edilmesi, mortaliteyi azaltmak açısından kritik öneme sahiptir. Kanama kontrolünü sağlamak amacıyla uygulanabilecek yöntemler aşağıda detaylandırılmıştır.

7.1. Traneksamik asit

Traneksamik asit, lizinin sentetik bir analoğu olup, plazminojenin plazmine dönüşümünü inhibe ederek antifibrinolitik etki gösterir. Bu mekanizma sayesinde fibrin yıkımı azalır ve hemoraji kontrol altına alınabilir. ATLS kılavuzunun 10. baskısında, travma hastalarında kanama kontrolünü sağlamak amacıyla, traneksamik asidin travmayı takiben ilk üç saat içinde uygulanması önerilmektedir. Bu kapsamda, 1 gram traneksamik asidin 10 dakika içinde intravenöz infüzyon şeklinde verilmesi tavsiye edilmektedir (20).

CRASH-2 çalışmasında, şiddetli kanaması veya kanama riski bulunan 20.000 travma hastasında traneksamik asidin etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, travmadan sonraki ilk 3 saat içinde traneksamik asit uygulanan hastalarda mortalite üçte bir oranında azalmış; özellikle ilk 1 saat içinde uygulandığında mortalite oranı %7.7'den %5.3'e düşmüştür. Ayrıca, vasküler oklüzif olaylarda anlamlı bir artış saptanmamıştır (22). Yapılan ek analizler, ampirik traneksamik asit tedavisinin sağkalım üzerindeki olumlu etkisinin yalnızca travmadan sonraki ilk üç saat içinde tedavi edilen hastalarda görüldüğünü, üç saatten daha uzun sürede yapılan traneksamik asit uygulamalarında ise hemorajiye bağlı ölüm riskini artırabileceği bildirilmiştir. Traneksamik asit kullanımına ilişkin yapılan çalışmalarda, travma sonrası başvuran hastalarda 1 gram iv başlangıç dozunu takiben uygulanacak ikinci dozun zamanı ve uygulama yöntemi konusunda farklı öneriler bulunmaktadır. CRASH 2 çalışmasında 1 gram traneksamik asidin 8 saatlik iv infüzyon şeklinde uygulanması önerilirken, diğer kaynaklarda ise ikinci dozun travmadan 3 ila 8 saat sonra tekrar 1 gram iv bolus olarak uygulanabileceği belirtilmektedir (23).

7.2. Pelvik stabilizasyon:

Kanama kontrolünün önemli basamaklarından biri pelvik stabilizasyondur. Pelvik stabilizasyonu sağlamak üzere farklı yöntemler mevcuttur.

Acil serviste en hızlı stabilizasyon yöntemi, pelvisin bir çarşaf ile major torakanterler ve simfizis pubis hizasından sıkıca sarılması ve klempler yardımıyla sabitlenmesidir (21). Stabilizasyon sırasında alt ekstremiteler internal rotasyona getirilmelidir (3). Pelvisin çarşaf ile sarılması; kırık fragmanlarının stabilizasyonuna yardımcı olur, hemoraji alanına bası oluşturur ve pelvisin iç hacmini azaltır. Özellikle anteroposterior kompresyon (open-book) kırıklarında kanama kontrolüne katkı sağlar. Ancak, lateral kompresyon kırıklarında dikkatli olunmalı ve aşırı redüksiyondan kaçınılmalıdır. Aşırı redüksiyon kemik fragmanların yer değiştirmesine ve kanamanın artmasına neden olabilir. Bu nedenle redüksiyonun uygunluğunu değerlendirmek amacıyla, hastanın major torakanterlerinin, alt ekstremitelerinin ve patellalarının nötral pozisyonda olmasına özen gösterilmelidir. Acil serviste alternatif olarak, ticari pelvik bandajlar da kullanılabilir. Pelvik bandajlar, kullanım kolaylığı açısından tercih edilebilir olsa da, yapılan çalışmalarda çarşaf ile stabilizasyona üstünlüğü gösterilmemiştir (1,21). Çarşaf veya pelvik bandajla stabilizasyon sağlandıktan sonra düz radyografi çekilerek redüksiyon kontrol edilmelidir. Bir diğer stabilizasyon yöntemi eksternal fiksasyondur, ancak bu yöntem ortopedik cerrahi girişim gerektirir. Kırık yüzeylerinin kendisi bir kanama odağı olabileceğinden, pelvik stabilizasyon öncesi deplase kırıkların uygun şekilde redükte edilmesi gereklidir (21).

7.3. Pelvik Paketleme

Pelvik paketleme (PP), pelvik kırığa bağlı masif hemorajisi olan hastalarda kanama kontrolünü sağlamak için kullanılan cerrahi bir yöntemdir ve 2011 yılından itibaren kullanımında artış görülmüştür (24). PP ile hemorajiye bağlı mortalitenin belirgin azaldığı ve prosedür sonrası gelişen komplikasyonlara bağlı mortalitede artış olmadığı gösterilmiştir (25).

PP, ameliyathane koşullarında gerçekleştirilebilecek cerrahi bir müdahaledir. İşlem; simfizis pubisin yaklaşık 2 cm üzerinde, umblikusun inferiorunda orta hatta yaklaşık 6-8 cm uzunluğunda bir insizyon ile başlatılır. Cilt, subkutan doku ve fasya diseke edilir; periton açılmadan preperitoneal alana ulaşılır. Her iki tarafta mesanenin lateraline, iliak damarlar boyunca, pelvisin posterioruna doğru üçer adet cerrahi gazlı bez yerleştirilir. Paketleme sonrasında katmanlar anatomik olarak uygun biçimde kapatılır.

7.4. Anjioembolizasyon

Pelvik kırığı olan hastalarda hemorajik şok, mortalitenin en önemli nedenlerinden biridir. Hemoraji çoğunlukla venöz kaynaklıdır. Pelvisin geniş venöz ağı ve venöz sistemde bulunan çift yönlü kapakçıklar, venöz hemorajilerde, AE girişiminin başarısını sınırlamakta ve yöntemin etkinliğini azaltabilmektedir (8). Öte yandan, arteriyel kanamalar daha nadir görülmektedir (%10–20) ancak bu vakalarda AE ile etkili kanama kontrolü sağlanabilmektedir (21). Kim ve arkadaşları, arteriyel

kaynaklı pelvik kanamalarda AE'nin başarı oranının %85–97 arasında olduğunu, bu yöntemin uygulanmadığı hastalarda ise sağkalımın anlamlı derecede düşük bulunduğunu bildirilmiştir (26).

Hemodinamik olarak anstabil pelvik kırıklı hastalarda AE; kanama lokalizasyonunun hassas bir şekilde tespiti, hızlı uygulanabilirliği, kanama kontrolünde yüksek etkinliği ve düşük komplikasyon oranı gibi avantajları ile ön plana çıkmaktadır (6). Matsushima ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, pelvik AE' de her bir saatlik gecikmenin mortaliteyi %79 oranında artırdığı gösterilmiştir (27).

AE gereksinimini belirlemede, kontrastlı bilgisayarlı tomografinin (BT) duyarlılığı %60–90, özgüllüğü ise %92–100 arasında bildirilmiştir; bu da yöntemin karar sürecindeki önemini ortaya koymaktadır (21).

AE işlemi, yalnızca girişimsel radyologlar tarafından uygulanabildiğinden, her sağlık merkezinde gerçekleştirilmesi mümkün değildir. Bu durum, özellikle zamana duyarlı hasta gruplarında AE'ye erişimi ve zamanlamasını sınırlayıcı bir faktör haline getirmektedir.

7.5. Endovasküler Aort Balon Oklüzyonu (REBOA):

REBOA, son yıllarda kullanımı yaygınlaşan bir kanama kontrol yöntemidir. Balon kateter kullanılarak, aortun infrarenal düzeyde oklüzyonu sağlanır. Kateter girişi için en sık femoral arter kullanılır, ancak femoral arter kullanılamayacaksa sol brakiyal veya ana karotid arter de tercih edilebilir. Kanama kontrolü sağlandıktan sonra pelvisin açık kırıkları için ilk 72 saatte, tercihen ilk 6 saatte uygun antibiyoterapi başlanması önerilmektedir (1).

7.6. Eksternal fiksasyon:

Eksternal fiksasyon, hemodinamik olarak anstabil hastalarda ilk stabilizasyon amacıyla yararlı bir yöntem olabilir. Ancak bu işlem, yalnızca ortopedik cerrahlar tarafından ameliyathane koşullarında uygulanabilir. Hastanın ameliyathaneye transfer süreci ve işlemin kendisi zaman alıcı olabileceğinden, eksternal fiksasyon uygulanacak hastalar dikkatle seçilmelidir. Eğer bu girişim, kanamanın kesin tedavisini geciktirme riski taşıyorsa, tercih edilmemelidir.

Morozumi ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği bir çalışmada, eksternal fiksasyon uygulamasının, ciddi hemorajisi olan hastaların %44'ünde AE işlemini geciktirdiği bildirilmiştir (28).

İşlem sırasında kullanılan pinlerin lokalizasyonu sebebiyle, eksternal fiksasyon uygulaması asetabulum kırıkları ve iliak kanat kırıklarında kontrendikedir (17).

7.7. İnternal fiksasyon:

Hayatı tehdit eden yaralanmaların tanımlanması ve hastanın hemodinamik stabilizasyonunun sağlanmasının ardından, kalıcı cerrahi tedavi olarak internal fiksasyon uygulanmalıdır. İnternal fiksasyon, ameliyathane koşullarında ortopedik cerrahlar tarafından gerçekleştirilen bir yöntemdir.

8. Sonuç

Pelvik travmalar, yüksek morbidite ve mortalite riski taşıyan, multidisipliner yaklaşım gerektiren karmaşık yaralanmalardır. Özellikle yüksek enerjili travmalara bağlı gelişen pelvik kırıklar, retroperitoneal alanda gelişen masif kanama, hemodinamik instabilite ve eşlik eden organ yaralanmaları ile birlikte seyredebilir. Bu nedenle pelvik travma hastaları, acil serviste hızlı, sistematik ve hedefe yönelik bir yaklaşımla değerlendirilmelidir.

Erken tanı, etkili resüsitasyon, uygun görüntüleme ve zamanında kanama kontrolü, bu hastalarda sağkalımı belirleyen temel faktörlerdir. Pelvik stabilizasyon, traneksamik asit uygulaması, pelvik bandajlama, anjiyografik embolizasyon ve gerekirse cerrahi müdahaleler, kanama yönetiminde kritik öneme sahiptir.

Acil servis hekimlerinin, pelvik travmaya bağlı potansiyel komplikasyonları öngörebilmesi, travma mekanizması ile kırık tipleri arasındaki ilişkiyi doğru değerlendirmesi ve yönetim algoritmalarına hâkim olması, hasta prognozunu doğrudan etkileyen bir parametredir.

Sonuç olarak; pelvik travma, zamanla yarışılan, çok sistemli değerlendirme ve eşgüdüm gerektiren bir klinik durumdur. Bu bağlamda, erken multidisipliner müdahale ve kılavuzlara dayalı hasta yönetimi, mortalite ve komplikasyon oranlarını azaltmada temel rol oynamaktadır.

9. Kaynaklar

1. Tomberg S, Heare A. Pelvic fractures in adults. In: Moreira ME, Bachur RG, Grayzel JS, eds. UpToDate. Waltham, MA: UpToDate Inc. Accessed date: May, 2025

2. Trainham L, Rizzolo D, Diwan A, Lucas T. Emergency management of high-energy pelvic trauma. *JAAPA*. 2015;28(12):28-33. doi:10.1097/01.JAA.0000473359.00222.a0

3. Tullington JE, Blecker N. Pelvic Trauma. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; August 8, 2023.

4. Incagnoli P, Puidupin A, Ausset S, et al. Early management of severe pelvic injury (first 24 hours) [published correction appears in Anaesth Crit Care Pain Med. 2019 Dec;38(6):695-696. doi: 10.1016/j.accpm.2019.04.001.]. Anaesth Crit Care Pain Med. 2019;38(2):199-207. doi:10.1016/j.accpm.2018.12.003

5. Leach SET, Skiadas V, Lord CE, Purohit N. Pelvic fractures: experience of pelvic ring fractures at a major trauma centre. Clin Radiol. 2019;74(8):. doi:10.1016/j.crad.2019.04.020

6. DuanMu B, Du X, Sun J, et al. Timely angiography and embolization is effective emergency treatment for severe post-traumatic pelvic fractures. Sci Rep. 2025;15(1):12530. Published 2025 Apr 11. doi:10.1038/s41598-025-88322-8

7. Moore D, Gnap R, Monsell F. Traumatic injuries of the immature hip and pelvis. Curr Opin Pediatr. 2024;36(1):90-97. doi:10.1097/MOP.0000000000001301

8. Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice. 9th ed. Elsevier; 2023.

9. Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: An important problem. Retrospective analysis of 236 cases. Clin Orthop Relat Res. 1988;(227):67–81

10. Coccolini F, Stahel PF, Montori G, et al. Pelvic trauma: WSES classification and guidelines. World J Emerg Surg. 2017;12:5. Published 2017 Jan 18. doi:10.1186/s13017-017-0117-6

11. Gänsslen A, Giannoudis P, Pape HC. Hemorrhage in pelvic fracture: who needs angiography?. *Curr Opin Crit Care*. 2003;9(6):515-523. doi:10.1097/00075198-200312000-00009

12. Patterson JT, Ishii K, Tornetta P 3rd, et al. Open Reduction Is Associated With Greater Hazard of Early Reoperation After Internal Fixation of Displaced Femoral Neck Fractures in Adults 18-65 Years. J Orthop Trauma. 2020;34(6):294-301. doi:10.1097/BOT.0000000000001711

13. Demetriades D, Karaiskakis M, Toutouzas K, Alo K, Velmahos G, Chan L. Pelvic fractures: epidemiology and predictors of associated abdominal injuries and outcomes. J Am Coll Surg. 2002;195(1):1-10. doi:10.1016/s1072-7515(02)01197-3

14. Morey AF, Broghammer JA, Hollowell CMP, McKibben MJ, Souter L. Urotrauma Guideline 2020: AUA Guideline. J Urol. 2021;205(1):30-35. doi:10.1097/JU.0000000000001408

15. Okada Y, Nishioka N, Ohtsuru S, Tsujimoto Y. Diagnostic accuracy of physical examination for detecting pelvic fractures among blunt trauma patients: a systematic review and meta-analysis. World J Emerg Surg. 2020;15(1):56. Published 2020 Oct 2. doi:10.1186/s13017-020-00334-z

16. Lee LF. Imaging Skeletal Trauma. 4th ed. Saunders; 2014.

17. Rommens PM, Wagner D. Focus on pelvic trauma. Eur J Trauma Emerg Surg. 2021;47(6):1659-1660. doi:10.1007/s00068-021-01823-9

18. Moon SN, Pyo JS, Kang WS. Accuracy of Contrast Extravasation on Computed Tomography for Diagnosing Severe Pelvic Hemorrhage in Pelvic Trauma Patients: A Meta-Analysis. Medicina (Kaunas). 2021;57(1):63. Published 2021 Jan 12. doi:10.3390/medicina57010063

19. Deck AJ, Shaves S, Talner L, Porter JR. Computerized tomography cystography for the diagnosis of traumatic bladder rupture. J Urol. 2000;164(1):43-46.

20. American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support® (ATLS®): Student Course Manual. 10th ed. Chicago, IL: American College of Surgeons; 2018.

21. Madsen JE, Flugsrud GB, Hammer N, Puchwein P. Emergency treatment of pelvic ring injuries: state of the art. Arch Orthop Trauma Surg. 2024;144(10):4525-4539. doi:10.1007/s00402-024-05447-7

22. CRASH-2 trial collaborators, Shakur H, Roberts I, et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. Lancet. 2010;376(9734):23-32. doi:10.1016/S0140-6736(10)60835-5

23. Meza Monge K, Domene SS, Diaz Mendoza DL, et al. Effectiveness of Tranexamic Acid in Trauma Patients: A Systematic Review. Cureus. 2024;16(1):e52111. Published 2024 Jan 11. doi:10.7759/cureus.52111

24. Sawauchi K, Esposito L, Kalbas Y, et al. Evolution of management strategies for unstable pelvic ring injuries over the past 40 years: a systematic review. Patient Saf Surg. 2024;18(1):38. Published 2024 Dec 27. doi:10.1186/s13037-024-00421-z

25. Zhang D, Zhang GZ, Peng Y, et al. Pelvic packing or endovascular interventions: Which should be given priority in managing hemodynamically unstable pelvic fractures? A systematic review and a meta-analysis. Surg Open Sci. 2024;19:146-157. Published 2024 Mar 28. doi:10.1016/j.sopen.2024.03.016

26. Kim H, Jeon CH, Kim JH, et al. Relationship between door-to-embolization time and clinical outcomes after transarterial embolization in trauma patients with complex pelvic fracture. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2022;48(3):1929-1938. doi:10.1007/s00068-021-01601-7

27. Matsushima K, Piccinini A, Schellenberg M, et al. Effect of door-to-angioembolization time on mortality in pelvic fracture: Every hour of delay counts. J Trauma Acute Care Surg. 2018;84(5):685-692. doi:10.1097/TA.0000000000001803

28. Morozumi J, Homma H, Ohta S, et al. Impact of mobile angiography in the emergency department for controlling pelvic fracture hemorrhage with hemodynamic instability. J Trauma. 2010;68(1):90-95. doi:10.1097/TA.0b013e3181c40061



Kalça Kırıkları, Femur Gövde Kırığı ve Distal Femur Kırığı

Şebnem Zeynep Eke Kurt[1]

[1] Uzm. Dr.,Sağlık Bilimleri Üniversitesi Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Anabilim Dalı, ORCID: 0000-0003-0778-8884

I.Kalça Kırıkları

I.A.Tanım ve genel bilgiler

Kalça kırıkları, özellikle yaşlılarda, yüksek insidansları ve buna bağlı morbidite ve mortaliteleri nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunudur. Kalça kırığı, femur boynu, intertrokanterik ve subtrokanterik bölgeler de dahil olmak üzere çeşitli bölgelerde meydana gelebilen proksimal femur kırığı olarak tanımlanır. Kalça kırığına ilişkin yaygın anlayış, yalnızca anatomik yönleri değil, aynı zamanda osteoporoz gibi altta yatan patofizyolojik durumları da içerir ve özellikle 50 yaşın üzerindeki bireylerde bu tür yaralanma riskini önemli ölçüde artırır (1,2). Kalça kırıklarının etkisi anlık fiziksel yaralanmanın ötesine geçer; genellikle hareket kabiliyetinin azalması, bağımlılığın artması ve sonraki kırık riskinin artması gibi bir dizi sağlık komplikasyonuna yol açarlar (3,4).

I.B.Kırıkların önemi

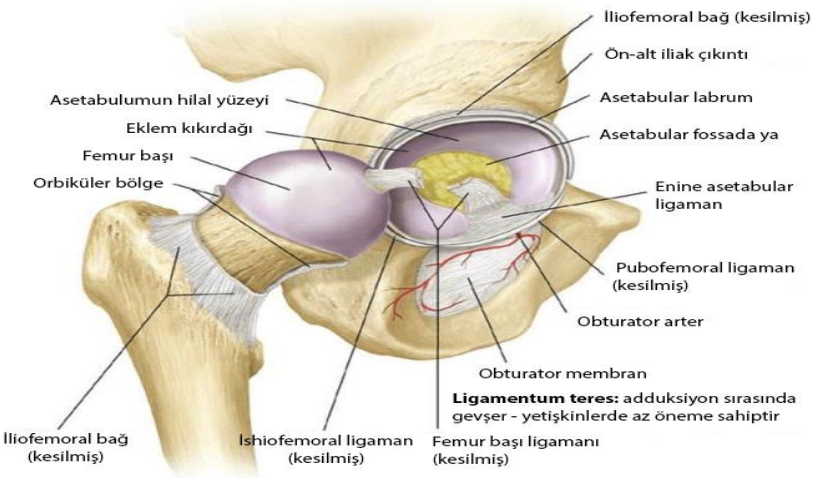
Kalça kırıklarının epidemiyolojisi, özellikle yaşlanan popülasyonlarda ciddi bir artış göstermektedir. Çalışmalar, coğrafi konum, cinsiyet ve yaş demografisine göre önemli farklılıklar göstermekle birlikte, kalça kırığı insidansının dünya çapında arttığını göstermektedir. Örneğin Güney Kore'de kalça kırığı insidansının son yıllarda arttığı ve yaşa göre standardize edilmiş oranların kadınların erkeklere kıyasla daha fazla etkilendiğini gösterdiği bildirilmiştir (5,6). Kalça kırığının küresel yükü, en yaygın osteoporotik kırıklardan biri olması ve dünya çapında yılda tahmini 1,6 milyon vakanın meydana gelmesiyle vurgulanmaktadır (2,7). Bu artan insidans, yaşlanan nüfus, hareketsiz yaşam tarzları ve osteoporoz prevalansının artması gibi faktörlerle daha da kötüleşmekte ve kalça kırıklarını halk sağlığı müdahalesi için kritik bir alan haline getirmektedir (8).

I.C. Klinik çıkarımlar ve risk faktörleri

Kalça kırıklarının klinik etkisi çok şiddetli olup, genellikle önemli morbidite ve mortaliteye yol açar. Kalça kırığını takiben ölüm oranı ciddi derecede yüksek olabilir; çalışmalar hastaların %30'unun kırıktan sonraki bir yıl içinde ölebileceğini göstermektedir (9,10). Buna ek olarak, ilk kalça kırığı geçiren hastalarda sonraki kırıklar, özellikle de kontralateral kalça kırıkları riski önemli ölçüde artmaktadır. Araştırmalar, ilk olaydan sonraki ilk iki yıl içinde ikinci bir kalça kırığı riskinin %19 kadar yüksek olabileceğini göstermektedir (2,11,12). Bu durum, özellikle yaşlılar ve demans gibi komorbid rahatsızlıkları olanlar gibi yüksek riskli popülasyonlarda, sonraki kırık riskini azaltmak için erken müdahalenin ve önleyici stratejilerin önemini vurgulamaktadır (13,14).

Kalça kırığı multifaktöriyeldir; yaş, cinsiyet ve kemik yoğunluğu gibi kişisel faktörler ile çevresel tehlikeler ve yaşam tarzı gibi çevresel faktörleri içerir. Osteoporoz, kemik mineral yoğunluğunun (KMY) azalmasına ve kırığa yatkınlığın

artmasına yol açan baskın bir risk faktörüdür (15). Buna ek olarak, demans gibi bilişsel bozukluklar, düşmelerin artmasına ve çevresel tehlikelere karşı farkındalığın azalmasına neden olabileceğinden, hem ilk hem de sonraki kalça kırıkları için önemli bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır (16). Yetersiz beslenme, fiziksel hareketsizlik ve birden fazla kronik durumun varlığı gibi diğer faktörler yaşlı nüfusta kalça kırığı riskini daha da artırmaktadır (14).



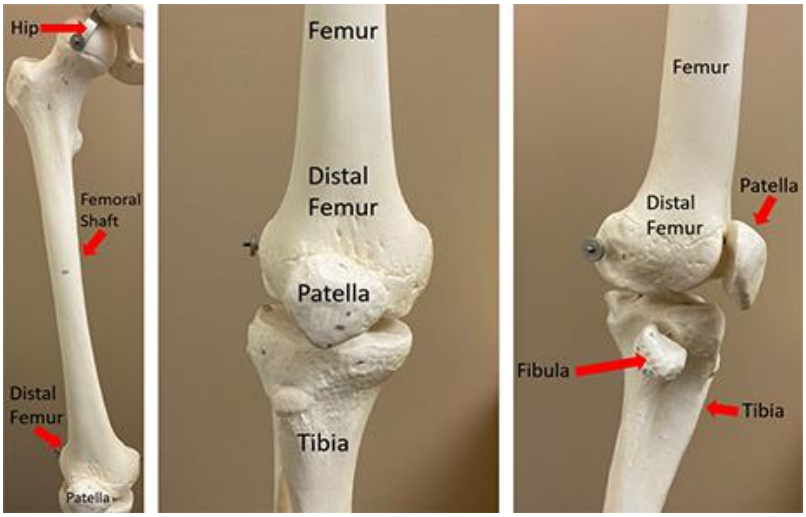
Şekil 1. Genel kalça eklem anatomisi (https://radiopaedia.org/articles/investigation-of-hip-injury-summary)

I.D. Proksimal femurun anatomisi

Proksimal femur, kalça stabilitesi ve hareketliliğinde önemli rol oynayan kritik bir anatomik yapıdır. Temel bileşenleri femur başı, boyun, büyük ve küçük trokanterler ve femur şaftıdır.

Femur başı kalça eklemini oluşturmak için pelvik asetabulum ile eklemleşirken, femur boynu başı şafta bağlar ve yaygın bir kırık bölgesidir (17). Büyük ve küçük trokanterler, yürüyüş sırasında hareketi ve stabiliteyi kolaylaştıran önemli kas bağlantı noktaları olarak hizmet eder.

(18). Açısı ve şekli de dahil olmak üzere proksimal femur geometrisinin, özellikle yaşlı yetişkinlerde kırık riskini etkilediği gösterilmiştir (19).



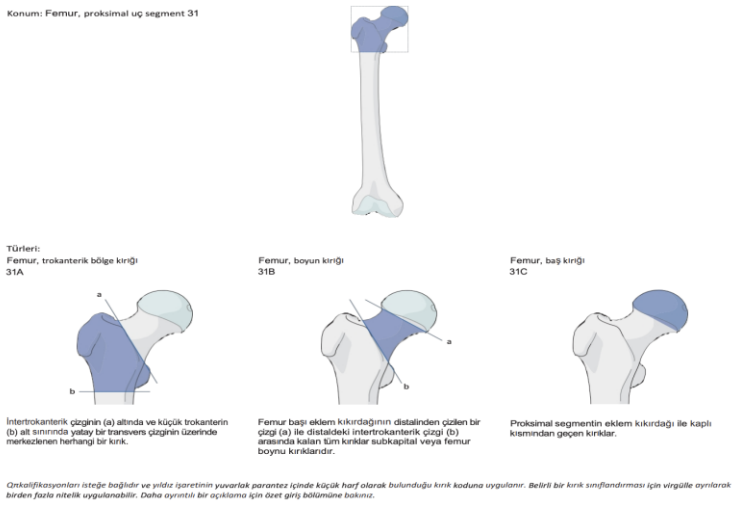
Şekil 2. Femur anatomisi (https://ota.org/for-patients/find-info-body-part/3716)

I.E. Kalça kırığı türleri

Kalça kırıkları anatomik konumlarına göre iki ana kategoriye ayrılır: intrakapsüler ve ekstrakapsüler kırıklar.

1. İntrakapsüler kırıklar: Bu kırıklar kalça eklemi kapsülü içinde meydana gelir ve tipik olarak femur boynunu içerir. Genellikle femur başına kan akışının kesilmesi nedeniyle avasküler nekroz dahil olmak üzere daha yüksek komplikasyon riski ile ilişkilidirler (17). İntrakapsüler kırıklar ayrıca subkapital (başın hemen altında) ve transservikal (boyundan geçen) kırıklar olarak sınıflandırılabilir. Bu kırıkların tedavisi genellikle hastanın yaşına ve aktivite düzeyine bağlı olarak internal fiksasyon veya kalça protezi gibi cerrahiyi içerir (20).

2. Ekstrakapsüler kırıklar: Bu kırıklar kalça eklem kapsülünün dışında meydana gelir ve intertrokanterik ve subtrokanterik kırıkları içerir. İntertrokanterik kırıklar büyük ve küçük trokanter arasında yer alırken, subtrokanterik kırıklar küçük trokanterin hemen altında meydana gelir (20). Ekstrakapsüler kırıklar genellikle intrakapsüler kırıklara göre daha iyi prognoza ve daha düşük komplikasyon oranlarına sahiptir, bu da onları cerrahi tespit tekniklerine daha uygun hale getirir (21). Ekstrakapsüler kırık insidansının kemik yoğunluğu ve proksimal femoral geometri gibi faktörlerden önemli ölçüde etkilendiği gösterilmiştir (19).



Şekil 3. Proksimal femur kırık sınıflaması (J Orthop Trauma • Volume 32, Number 1 Supplement, January 2018 | S33 DOI: 10.1097/BOT.0000000000001058)

1.F. Epidemiyoloji

Kalça kırıkları ağırlıklı olarak yaşlı nüfusu etkilemektedir ve yaş önemli bir risk faktörüdür. Kalça kırığı insidansı özellikle 65 yaşın üzerindeki bireylerde yaşla birlikte önemli ölçüde artmaktadır. Çalışmalar, 80 yaş ve üzeri bireylerde kalça kırığı riskinin 65-79 yaş arası bireylere kıyasla yaklaşık üç ila dört kat daha fazla olduğunu göstermektedir (22,23). Düşük kemik yoğunluğu ve menopozun kemik sağlığı üzerindeki etkileri gibi faktörler nedeniyle kadınlar erkeklere kıyasla önemli ölçüde daha yüksek kalça kırığı riski altında olduğundan cinsiyet farklılıkları da belirgindir (24,25). Örneğin, kadınların tüm kalça kırıklarının yaklaşık %70-80'ini oluşturduğu bildirilmiş olup, bu eşitsizlik postmenopozal kadınlar arasında osteoporoz prevalansının daha yüksek olmasına bağlanmaktadır (26,27).

Ayrıca, yaş ve cinsiyet arasındaki etkileşim, her iki cinsiyetin de ilerleyen yaşla birlikte kırık riskinde artış yaşarken, kadınların erkeklere kıyasla daha genç yaşta kırık geçirme eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu olgu büyük ölçüde menopoz döneminde östrojen seviyelerindeki hızlı düşüşün kemik kaybını hızlandırmasına bağlanmaktadır (28,29). Ek olarak, çalışmalar kalça kırığı yaşayan erkeklerin kadın meslektaşlarına göre daha fazla komorbiditeye ve daha kötü genel sağlık durumuna sahip olduğunu ve bunun da kırık sonrası daha yüksek ölüm oranlarına katkıda bulunabileceğini göstermiştir (30,31).

I.G. Klinik Bulgular ve Tanı

Kalça kırıklarının klinik prezentasyonu tipik olarak karakteristik semptomlar ve fizik muayene bulgularının bir kombinasyonunu içerir. Hastalar sıklıkla kasık veya uylukta lokalize olabilen ve dize kadar yayılabilen akut kalça ağrısından şikâyet

ederler. Bu ağrı genellikle hareket ve ağırlık taşıma aktiviteleri ile şiddetlenir (32,33). Fizik muayenede genellikle kalça kırığına işaret eden spesifik bulgular ortaya çıkar. Hastalar, kalça kırığının klasik bir işareti olan, etkilenen tarafta kısalmış ve dışa dönük bir uzuv ile başvurabilirler (34). Ek olarak, kalça bölgesi çevresinde cilt altı hematom varlığı, özellikle rotasyonel veya indirekt travma sonucu oluşan ekstrakapsüler kırık vakalarında yaralanma mekanizması hakkında değerli bilgiler sağlayabilir (32). Kalça eklemi üzerinde hassasiyet ve sınırlı eklem hareket açıklığı da muayene sırasında sık görülen bulgulardır. Yaşlı hastalarda, denge sorunları ve bilişsel bozukluk gibi kırılganlık belirtilerinin değerlendirilmesi, bu faktörlerin düşme ve ardından kırık riskini etkileyebileceğinden çok önemlidir (33).

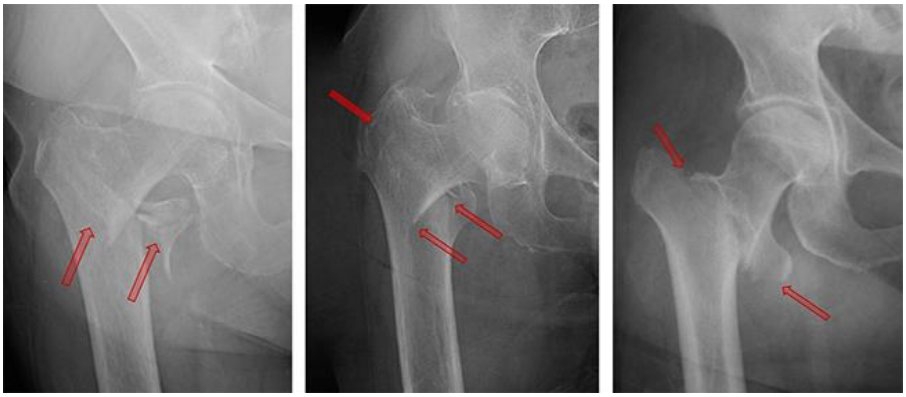
I.H. Görüntüleme Yöntemleri

Kalça kırıklarının doğru teşhisi uygun tedavi için esastır ve tanıyı doğrulamak için çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılır.

1. Röntgen: Şüpheli kalça kırıkları için ilk basamak görüntüleme yöntemi düz radyografidir. X-ışınları, intrakapsüler ve ekstrakapsüler tipler de dahil olmak üzere çoğu kalça kırığını etkili bir şekilde görüntüleyebilir. Bununla birlikte, bazı kırıklar, özellikle de okült kırıklar, ilk röntgenlerde görünmeyebilir (35).

2. Bilgisayarlı Tomografi (BT): BT taramaları, kalça ve çevresindeki yapıların ayrıntılı kesitsel görüntülerini sağlama yetenekleri nedeniyle giderek daha fazla kullanılmaktadır. Düz filmlerde gözden kaçabilecek ince kırıkları tespit edebildikleri için özellikle röntgenlerin yetersiz kaldığı durumlarda faydalıdırlar (36,37). Çalışmalar, BT'nin gizli kalça kırıklarının teşhisinde etkili olabileceğini ve MRG'ye kıyasla teşhis için daha kısa bekleme süreleri sunduğunu göstermiştir (37). Bununla birlikte, negatif bulgulara rağmen klinik şüphenin yüksek kalması durumunda yalnızca BT'ye güvenmek tanıların atlanmasına neden olabilir (38).

3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG): MRG, üstün yumuşak doku kontrastı ve kırıklarla ilişkili kemik iliği ödemini görüntüleme yeteneği nedeniyle okült kırıkları tanımlamak için altın standart olarak kabul edilir (36). MRG, negatif röntgen ve BT bulgularına rağmen yüksek kırık şüphesi olan vakalarda özellikle değerlidir. Diğer görüntüleme yöntemlerinde belirgin olmayabilen subkapital ve intertrokanterik kırıkları tespit edebilir (36). Ancak MRG, BT'ye göre daha az erişilebilir ve daha fazla zaman alıcıdır, bu da acil servislerde kullanımı sınırlayabilir (39).



Şekil 4. Proksimal femur fraktürü (https://ota.org/sites/files/2020-05/PE3720f03.png)

I.I. Tedavi ve Yönetim

Kalça kırıklarının yönetimi tipik olarak cerrahi ve cerrahi olmayan yaklaşımların bir kombinasyonunu içerir ve seçim büyük ölçüde kırığın tipine, hastanın genel sağlık durumuna ve yaralanmadan önceki fonksiyonel durumuna bağlıdır.

1. Cerrahi Yaklaşımlar: Cerrahi müdahale, özellikle yaşlılarda kalça kırıklarının tedavisinde genellikle altın standart olarak kabul edilir. Cerrahi seçenekler arasında dinamik kalça vidaları ve intramedüller çiviler gibi internal fiksasyon yöntemlerinin yanı sıra kalça artroplastisi de bulunmaktadır (40,41). Çalışmalar, cerrahi tedavinin daha erken mobilizasyonu kolaylaştırdığını ve bunun da cerrahi olmayan tedaviye kıyasla daha iyi fonksiyonel sonuçlar, daha kısa hastanede kalış süresi ve daha düşük ölüm oranları ile ilişkili olduğunu göstermiştir (40,42). Ameliyatla tedavi edilen hastaların mobilite ve yaşam kalitesi açısından önemli ölçüde daha iyi sonuçlara sahip olduğunu bildirmiştir (40). Ayrıca, cerrahi yönetim, fiksasyonun daha fazla komplikasyonu önleyebildiği ve iyileşmeyi destekleyebildiği stabil olmayan kırıklar için çok önemlidir (41).

2. Cerrahi Olmayan Yaklaşımlar: Cerrahi olmayan tedavi, kırık öncesinde yürüyemeyen hastalarda, önemli komorbiditeleri olanlarda veya cerrahinin yüksek risk oluşturduğu durumlarda düşünülebilir. Ameliyatsız tedavi tipik olarak ağrı yönetimi, yatak istirahati ve tolere edildiği ölçüde fizik tedaviyi içerir. Ancak araştırmalar, cerrahi olmayan tedavinin özellikle yaşlı yetişkinlerde daha yüksek morbidite ve mortalite oranlarıyla ilişkili olduğunu göstermektedir (42,43).

I.J. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Kalça kırığı tedavisinin ardından rehabilitasyon, işlev ve bağımsızlığın yeniden kazanılması için kritik önem taşır. Fizyoterapi, hareketliliği, gücü ve genel fiziksel işlevi geliştirmeye odaklanarak iyileşme sürecinde hayati bir rol oynar.

II. Femur şaft kırığı

II.A. Anatomi ve Sınıflandırma

Femur şaft kırıkları, femur diyafizinde, özellikle küçük trokanterin 5 cm distali ile adduktor tüberkülün 5 cm proksimali arasında meydana gelen kırıklar olarak tanımlanır (44,45). Bu kırıklar, kırığın yeri, yaralanma mekanizması ve kırık paterni dahil olmak üzere çeşitli kriterlere göre sınıflandırılabilir.

1. Bölgesel Sınıflandırma: AO Vakfı/Ortopedik Travma Derneği (AO/OTA) sınıflandırma sistemi femur şaft kırıklarının sınıflandırılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistem kırıkları üç ana tipe ayırır:

- Tip A: A1 (transvers), A2 (kısa oblik) ve A3 (uzun oblik) olarak sınıflandırılan basit kırıklar.

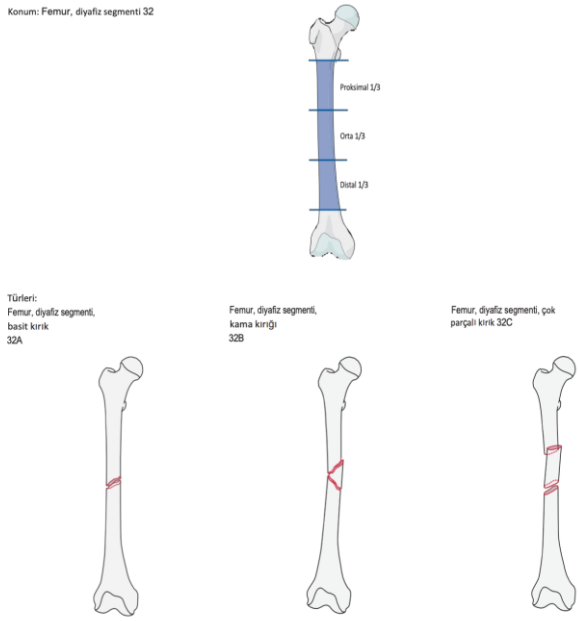
- Tip B: Tam ya da eksik olabilen kama kırıkları.

- Tip C: Birden fazla fragman veya belirgin parçalanma içerebilen karmaşık kırıklar (44,45).

2. Yaralanma Mekanizması: Femur şaft kırıkları, yaralanma mekanizmasına göre kategorize edilebilir

- Yüksek Enerjili Travma: Genellikle genç bireylerde görülen bu kırıklar genellikle trafik kazaları, yüksekten düşme veya sporla ilgili yaralanmalar sonucu oluşur (46,47). Yüksek enerjili kırıklar tipik olarak önemli yumuşak doku hasarı ile ilişkilidir ve femur boynu veya diz kırıkları gibi diğer yaralanmaları da içerebilir (46,47).

- Düşük Enerjili Travma: Bu kırıklar yaşlı yetişkinlerde daha yaygındır ve genellikle osteoporoz gibi altta yatan durumlarla şiddetlenen basit düşmeler veya düşük etkili aktiviteler nedeniyle meydana gelebilir (48,49).



Şekil 5. Femur şaft kırık sınıflaması (J Orthop Trauma • Volume 32, Number 1 Supplement, January 2018 | S33 DOI: 10.1097/BOT.0000000000001058)

II.B. Travmaya Bağlı Kırıklar ve Patolojik Kırıklar

Femur cisim kırıkları etiyolojilerine göre travmaya bağlı kırıklar ve patolojik kırıklar olarak da sınıflandırılabilir.

1. Travmaya Bağlı Kırıklar: Bunlar femur şaftı kırıklarının en yaygın türüdür ve öncelikle dış kuvvetlerden kaynaklanır.

2. Patolojik Kırıklar: Patolojik kırıklar, osteoporoz, metastatik kanser veya diğer metabolik kemik hastalıkları gibi altta yatan tıbbi durumlar nedeniyle zayıflamış kemiklerde meydana gelir. Bu kırıklar minimal travma ile veya hiç travma olmaksızın meydana gelebilir ve tipik olarak normal kuvvetlere dayanabilecek kemiklerde meydana gelmeleri ile karakterize edilirler (48).

II.C. Klinik Bulgular ve Tanı

Şüpheli bir femur şaft kırığının acil değerlendirmesi, hastanın durumunu değerlendirmek ve ilişkili yaralanmaları belirlemek için sistematik bir yaklaşımı içerir. Değerlendirmenin temel bileşenleri şunları içerir:

1. Birincil bakı: Birincil araştırma ABCDE yaklaşımını (havayolu, solunum, dolaşım, nörolojik değerlendirme, kıyafetlerin çıkarılması) takip eder. Bu, özellikle

birden fazla yaralanmanın mevcut olabileceği yüksek enerjili travma vakalarında hayatı tehdit eden durumların belirlenmesi için çok önemlidir (47,49).

2. Anamnez: Yaralanma mekanizması (örneğin, motorlu taşıt kazasından kaynaklanan yüksek enerjili travma veya yaşlılarda düşük enerjili düşmeler), hastanın tıbbi geçmişi ve tedaviyi etkileyebilecek önceden var olan herhangi bir durum dahil olmak üzere ayrıntılı bir öykü almak esastır (50,51).

3. Fizik muayene: Aşağıdakilere odaklanarak kapsamlı bir fizik muayene yapılmalıdır:

- Muayene: Uyluk çevresinde deformite, şişlik, morarma veya açık yara olup olmadığına bakın.

- Palpasyon: Femoral bölgede hassasiyet, krepitasyon ve herhangi bir anormal hareket olup olmadığını değerlendirin.

- Nörovasküler Değerlendirme: Vasküler veya sinir yaralanmalarını ekarte etmek için distal nabızları, kapiller dolumu ve etkilenen uzuvdaki duyusal/motor fonksiyonu değerlendirin (52,53).

4. İlişkili yaralanmalar: Femur şaftı kırıklarının doğası gereği, özellikle kalça ve diz eklemleri olmak üzere eşlik eden yaralanmaların yanı sıra yüksek enerjili darbelerden kaynaklanabilecek potansiyel iç organ yaralanmalarının değerlendirilmesi önemlidir (47,54).

II.D. Görüntüleme Yöntemleri

Görüntüleme, femur şaft kırıklarının tanısını doğrulamada ve yaralanmanın boyutunu değerlendirmede kritik bir rol oynar. Birincil görüntüleme yöntemleri şunları içerir:

1. Röntgen: Düz radyografi, şüpheli femur şaft kırıkları için ilk basamak görüntüleme yöntemidir. Kırık paternini ve hizalamasını görselleştirmek için tipik olarak femurun anteroposterior (AP) ve lateral görünümleri elde edilir (55,56). X-ışınları çoğu femur şaft kırığını etkili bir şekilde tanımlayabilir, ancak özellikle ince veya yer değiştirmemiş kırık vakalarında okült kırıkları gözden kaçabilir (57).

2. Bilgisayarlı Tomografi (BT): BT taramaları, femur ve çevresindeki yapıların ayrıntılı kesitsel görüntülerini sağlama yetenekleri nedeniyle giderek daha fazla kullanılmaktadır. Özellikle karmaşık vakalarda veya röntgende tam olarak görülemeyen ilişkili yaralanmalardan şüphelenildiğinde faydalıdır (58,59). BT, kırık morfolojisinin ve olası komplikasyonların daha net anlaşılmasını sağlayarak ameliyat öncesi planlamaya yardımcı olabilir.

3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG): Akut femur şaft kırıkları için rutin olarak kullanılmasa da, MRG okült kırıkları değerlendirmek veya kırıkla ilişkili

yumuşak doku yaralanmalarını değerlendirmek gibi belirli senaryolarda faydalı olabilir (60,61). MRG, mükemmel yumuşak doku kontrastı sağladığından ve kırığın göstergesi olan kemik iliği ödemini görüntüleyebildiğinden, negatif röntgen bulgularına rağmen kırık şüphesinin yüksek olduğu durumlarda özellikle yararlıdır.

4. Ultrason: Bazı klinik ortamlarda, özellikle radyasyona maruziyeti en aza indirmek istediğimiz pediatrik popülasyonlarda, femur şaft kırıklarıyla ilişkili yumuşak doku yaralanmalarını veya hematomları değerlendirmek için ultrason kullanılabilir (62,63).

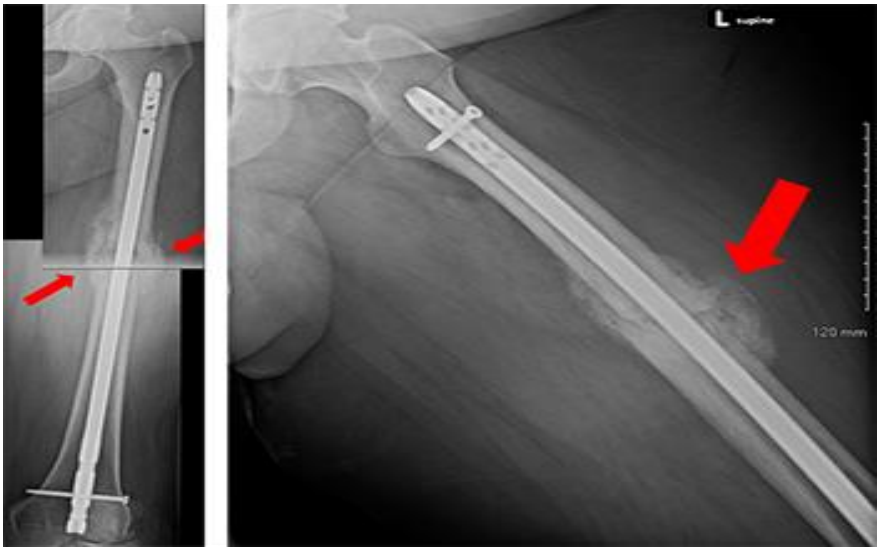


Şekil 6. Femur şaft fraktürü (https://ota.org/for-patients/find-info-body-part/3724)

II.E. Tedavi Yaklaşımları

Femur şaft kırıkları, optimal iyileşme ve fonksiyonel sonuçlar sağlamak için hızlı ve etkili tedavi gerektiren önemli yaralanmalardır. Bu kırıkların yönetimi tipik olarak cerrahi müdahale, rehabilitasyon ve ilişkili yaralanmaların değerlendirilmesini içerir. Cerrahi yaklaşımlarda kullanılan yöntemler; intramedüller çivileme, plaka sabitleme, dış fiksasyon ve kombinasyon teknikleridir. Cerrahi olmayan yaklaşımlar, özellikle düşük enerjili kırıkları olan veya komorbiditeleri nedeniyle cerrahi adayı olmayan hastalar için uygun olabilir. Cerrahi olmayan tedavi tipik olarak şunları içerir:
1. Konservatif Yönetim: Bu, kırığı hizalamak ve cerrahi müdahale olmadan iyileşmeye izin vermek için traksiyon kullanımını içerebilir. Bununla birlikte, bu yaklaşım daha az yaygındır ve genellikle pediatrik hastalar veya cerrahi kontrendikasyonları olanlar gibi özel durumlar için ayrılmıştır.
2. Ağrı Yönetimi: Cerrahi olmayan tedavide yeterli ağrı kontrolü esastır ve iyileşme

sürecinde konfor ve hareketliliği kolaylaştırmak için genellikle analjezik ve antienflamatuar ilaçları içerir (64).



Şekil 7. Femur şaft fraktürünün cerrahi onarım sonrası (https://ota.org/for-patients/find-info-body-part/3724)

II.F. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Rehabilitasyon, femur cisim kırıklarının ardından iyileşme sürecinde çok önemli bir rol oynar. Fizyoterapinin hedefleri arasında hareketlilik, güç ve fonksiyonun geri kazanılmasının yanı sıra venöz tromboembolizm gibi komplikasyonların önlenmesi de yer alır.

III. Distal Femur Kırığı

Distal femur kırıkları, femurun alt kısmında, tipik olarak diz ekleminin 5 cm yakınında meydana gelen kırıkları ifade eder. Bu kırıklar, özellikle yaşlı popülasyonda yüksek morbidite ve komplikasyonlarla ilişkili olmaları nedeniyle önemlidir. Tüm kırıkların yaklaşık %0,5'ini oluştururlar ve kalça kırıklarından sonra en sık görülen ikinci femur kırığı türüdür (65,66).

III.A. Anatomi ve Sınıflandırmalar

Distal femur, femoral kondiller (medial ve lateral), interkondiler çentik ve distal metafiz dahil olmak üzere çeşitli anatomik özelliklerden oluşur. Distal femur kırıklarının sınıflandırılması birkaç kritere dayandırılabilir:

1. AO/OTA Sınıflandırması: AO Vakfı/Ortopedik Travma Derneği (AO/OTA) sınıflandırma sistemi distal femur kırıklarını üç ana tipe ayırır:

- Tip A: Eklem dışı kırıklar; bunlar da A1 (transvers), A2 (oblik) ve A3 (parçalı) olarak ayrılabilir.

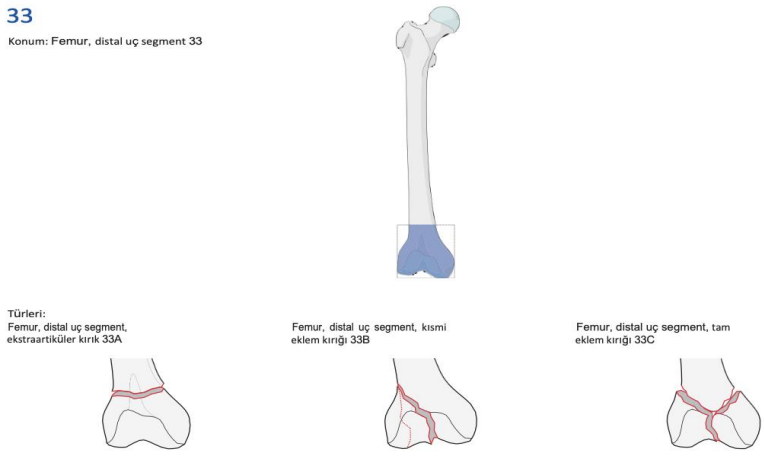
- Tip B: Eklem yüzeyini içeren ancak tüm eklem boyunca uzanmayan kısmi eklem kırıkları.

- Tip C: Eklem yüzeyini içeren ve eklem instabilitesine yol açabilen tam eklem kırıklarıdır(67,68).

2. Yaralanma Mekanizması: Distal femur kırıkları, yaralanma mekanizmasına göre de sınıflandırılabilir:

- Yüksek Enerjili Travma: Genellikle genç bireylerde görülen bu kırıklar genellikle motorlu taşıt kazaları veya yüksekten düşme sonucu oluşur (66). Yüksek enerjili kırıklar tipik olarak önemli yumuşak doku hasarı ile ilişkilidir ve başka yaralanmaları da içerebilir.

- Düşük Enerjili Travma: Yaşlı yetişkinlerde daha yaygın olan bu kırıklar, genellikle osteoporoz gibi altta yatan durumlarla daha da kötüleşen basit düşmeler veya düşük etkili aktiviteler nedeniyle meydana gelebilir (69,70).



Şekil 8. Distal femur kırık sınıflaması (J Orthop Trauma • Volume 32, Number 1 Supplement, January 2018 | S33 DOI: 10.1097/BOT.0000000000001058)

III.B. Travmatik ve Düşük Enerjili Kırıklar

Distal femur kırıkları, yaralanmaya dahil olan enerjiye bağlı olarak travmatik ve düşük enerjili kırıklar olarak kategorize edilebilir.

. Travmatik Kırıklar: Bu kırıklar, yüksek enerjili kazalarda yaşananlar gibi önemli dış kuvvetlerden kaynaklanır. Travmatik kırıklar genellikle karmaşık kırık paternleri ile ilişkilidir ve stabilizasyon için cerrahi müdahale gerektirebilir (66,71). Bu kırıkların yönetimi, yumuşak doku yaralanmalarının varlığı ve kaynamama ve kötü

kaynama gibi komplikasyonların potansiyeli nedeniyle karmaşıktır (72,73). 2. Düşük Enerjili Kırıklar: Düşük enerjili kırıklar tipik olarak osteoporozlular gibi kemik kalitesi bozulmuş yaşlı yetişkinlerde görülür. Bu kırıklar, yüksekten düşme gibi minimal bir travma sonucu oluşabilir. Düşük enerjili kırıkların yönetimi, uygun iyileşmeyi sağlamak için uygun cerrahi veya cerrahi olmayan tedavi sağlamanın yanı sıra, genellikle altta yatan kemik sağlığı sorunlarını ele almaya odaklanır (70,74).

III.C. Klinik Değerlendirme

Şüpheli bir distal femur kırığının klinik değerlendirmesi kapsamlı bir öykü ve fizik muayene ile başlar. Değerlendirmenin temel bileşenleri şunları içerir: 1. Anamnez: Yaralanma mekanizmasının anlaşılması çok önemlidir. Distal femur kırıkları yüksek enerjili travma (örn. motorlu araç kazaları, yüksekten düşme) veya düşük enerjili travma (örn. yaşlılarda düşme) nedeniyle oluşabilir (65,66). Osteoporoz gibi önceden var olan durumlar da dahil olmak üzere ayrıntılı bir tıbbi öykü de tedavi kararlarını yönlendirmek için önemlidir.

2. Fizik Muayene: Fiziksel muayene şunlara odaklanmalıdır:

- Muayene: Diz ve uyluk çevresinde deformite, şişlik, morarma veya açık yara olup olmadığına bakın.

- Palpasyon: Distal femur bölgesinde hassasiyet, krepitasyon ve herhangi bir anormal hareket olup olmadığını değerlendirin.

- Nörovasküler Değerlendirme: Vasküler veya sinir yaralanmalarını ekarte etmek için distal nabızları, kapiller dolumu ve etkilenen uzuvdaki duyusal/motor fonksiyonu değerlendirin (67,68).

3. İlişkili Yaralanmalar: Distal femur kırıklarının doğası gereği, özellikle diz eklemi olmak üzere eşlik eden yaralanmaların yanı sıra yüksek enerjili darbelerden kaynaklanabilecek potansiyel iç organ yaralanmalarının da değerlendirilmesi esastır (69,70).

III.D. Görüntüleme

Görüntüleme, distal femur kırıklarının tanısının doğrulanmasında ve yaralanmanın boyutunun değerlendirilmesinde kritik bir rol oynar. Birincil görüntüleme yöntemleri şunları içerir:

1. Röntgen: Düz radyografi, şüpheli distal femur kırıkları için ilk basamak görüntüleme yöntemidir. Kırık paternini ve hizalamasını görselleştirmek için tipik olarak diz ve distal femurun ön-arka (AP) ve yan görünümleri elde edilir (71,72). X-ışınları çoğu distal femur kırığını etkili bir şekilde tanımlayabilir, ancak özellikle ince veya yer değiştirmemiş kırık vakalarında okült kırıkları gözden kaçırabilir (73).

2. Bilgisayarlı Tomografi (BT): BT taramaları, femur ve çevresindeki yapıların ayrıntılı kesitsel görüntülerini sağlama yetenekleri nedeniyle giderek daha fazla kullanılmaktadır. Özellikle karmaşık vakalarda veya röntgende tam olarak görülemeyen ilişkili yaralanmalardan şüphelenildiğinde faydalıdır (65,74). BT, kırık morfolojisinin ve olası komplikasyonların daha net anlaşılmasını sağlayarak ameliyat öncesi planlamaya yardımcı olabilir. Ayrıca, çalışmalar BT'nin geleneksel 2D görüntüleme tekniklerine kıyasla kırık morfolojisini daha kesin bir şekilde tanımlayabildiğini göstermiştir (75).

3. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG): Akut distal femur kırıkları için rutin olarak kullanılmasa da, MRG okült kırıkların değerlendirilmesi veya kırıkla ilişkili yumuşak doku yaralanmalarının değerlendirilmesi gibi belirli senaryolarda faydalı olabilir (66,76). MRG, mükemmel yumuşak doku kontrastı sağladığından ve kırığın göstergesi olan kemik iliği ödemini görüntüleyebildiğinden, negatif röntgen bulgularına rağmen kırık şüphesinin yüksek olduğu durumlarda özellikle yararlıdır

4. Ultrason: Bazı klinik ortamlarda, özellikle radyasyona maruz kalmanın endişe verici olduğu pediatrik popülasyonlarda, distal femur kırıklarıyla ilişkili yumuşak doku yaralanmalarını veya hematomları değerlendirmek için ultrason kullanılabilir (77,78).



Şekil 9. Distal femur fraktürü (https://ota.org/for-patients/find-info-body-part/3716)

III.E. Tedavi

Cerrahi seçenekler içerisinde; distal femur kırıkları için birincil cerrahi müdahaleler arasında açık redüksiyon ve internal fiksasyon (ORIF), intramedüller çivileme ve kilitli kompresyon plaklarının kullanımı yer almaktadır.



Şekil 10. Distal femur fraktürünün cerrahi onarım sonrası (https://ota.org/for-patients/find-info-body-part/3716)

IV.Kaynaklar

1.Kim SR, Ha YC, Kim JR, Kim R, Kim SY, Koo KH. Incidence of Hip Fractures in Jeju Island, South Korea: A Prospective Study (2002-2006). Clin Orthop Surg. 2010;2(2):64.

2.Schemitsch EH, Adachi JD, Brown JP, Tarride J, Burke N, Oliveira T, vd. Hip Fracture Predicts Subsequent Hip Fracture: A Retrospective Observational Study to Support a Call to Early Hip Fracture Prevention Efforts in Post-Fracture Patients. Osteoporos Int. 2021;33(1):113-22.

3.Wang L, Lu Y, Yang M, Ge Y, Liu Y, Su Y, vd. Muscle Density Is an Independent Risk Factor of Second Hip Fracture: A Prospective Cohort Study. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2022;13(3):1927-37.

4.Kok LM, Steenhoven TJ v. d., Rob G H H Nelissen. A Retrospective Analysis of Bilateral Fractures Over Sixteen Years: Localisation and Variation in Treatment of Second Hip Fractures. Int Orthop. 2010;35(10):1545-51.

5.Yoon HK, Park C, Jang S, Jang S, Lee YS, Ha Y. Incidence and Mortality Following Hip Fracture in Korea. J Korean Med Sci. 2011;26(8):1087.

6.Park YG, Jang S, Ha Y. Incidence, Morbidity and Mortality in Patients Older Than 50 Years With Second Hip Fracture in a Jeju Cohort Study. Hip Pelvis. 2014;26(4):250-5.

7.Lee YS, Kim JW, Lee MH, Moon KH, Koo KH. Trend in the Age-Adjusted Incidence of Hip Fractures in South Korea: Systematic Review. Clin Orthop Surg. 2017;9(4):420.

8.Ogliari G, Lunt E, Ong T, Marshall L, Sahota O. The Impact of Lockdown During the COVID-19 Pandemic on Osteoporotic Fragility Fractures: An Observational Study. Arch Osteoporos. 2020;15(1).

9.Haque A, Singh H. Mortality Following Combined Fractures of the Hip and Proximal Humerus. World J Orthop. 2020;11(10):426-30.

10.Sobolev B, Kuramoto L, Guy P. Excess Mortality Associated With Second Hip Fracture. Osteoporos Int. 2015;26(7):1903-10.

11.Nolan P, Tiedt L, Ellanti P, McCarthy T, Hogan N. Incidence of Non-Simultaneous Contralateral Second Hip Fractures: A Single-Center Irish Study. Cureus. 2020;

12.Ratnasamy PP, Rudisill KE, Oghenesume OP, Riedel MD, Grauer JN. Risk of Contralateral Hip Fracture Following Initial Hip Fracture Among Geriatric Fragility Fracture Patients. Jaaos Glob Res Rev. 2023;7(7).

13.Sheikh HQ, Hossain FS, Khan S, Usman M, Kapoor H, Aqil A. Short-Term Risk Factors for a Second Hip Fracture in a UK Population. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2019;29(5):1055-60.

14.Harvey L, Toson B, Mitchell RJ, Brodaty H, Draper B, Close JC. Incidence, Timing and Impact of Comorbidity on Second Hip Fracture: A Population-based Study. Aust N Z J Surg. 2018;88(6):577-81.

15.Lam A, Leslie WD, Lix LM, Yogendran M, Morin SN, Majumdar SR. Major Osteoporotic to Hip Fracture Ratios in Canadian Men and Women With Swedish Comparisons: A Population-Based Analysis. J Bone Miner Res. 2013;29(5):1067-73.

16.Yiannopoulou KG, Anastasiou I, Ganetsos T, Efthimiopoulos P, Papageorgiou SG. Prevalence of Dementia in Elderly Patients With Hip Fracture. Hip Int. 2012;22(2):209-13.

17.Babcock S, Kellam JF. Hip Fracture Nonunions: Diagnosis, Treatment, and Special Considerations in Elderly Patients. Adv Orthop. 2018;2018:1-11.

18.Avni H, Shvalb N, Pokhojaev A, Francis S, Pelleg-Kallevag R, Roul V, vd. Evolutionary Roots of the Risk of Hip Fracture in Humans. Commun Biol. 2023;6(1).

19.Patel A, Gandhi MV. A Radiological Study of Proximal Femoral Geometry and Its Relationship With Hip Fractures in Indian Population. Int J Orthop Sci. 2021;7(2):428-35.

20.Kanis JA, Odén A, McCloskey E, Johansson H, Wahl DA, Cooper C. A Systematic Review of Hip Fracture Incidence and Probability of Fracture Worldwide. Osteoporos Int. 2012;23(9):2239-56.

21.Latz D. Fractures of the Proximal Femur and Hip Osteoarthrosis – Coincidence or Coherence? Sicot-J. 2024;10:29.

22.Yu Y, Wang Y, Hou X, Tian F. Recent Advances in the Identification of Related Factors and Preventive Strategies of Hip Fracture. Front Public Health. 2023;11.

23.Zhao L. Analysis of the Clinical Characteristics and Risk Factors Associated With Contralateral Hip Fracture After Initial Hip Fracture in Elderly Patients: A Retrospective Cohort Study. Sci Rep. 2024;14(1).

24.Robertson L, Black C, Fluck N, Gordon S, Hollick RJ, Nguyen HT, vd. Hip Fracture Incidence and Mortality in Chronic Kidney Disease: The GLOMMS-II Record Linkage Cohort Study. BMJ Open. 2018;8(4):e020312.

25.Batın S, Ozan F, Gürbüz K, Koyuncu Ş, Vatansever F, Uzun E. Evaluation of Risk Factors for Second Hip Fractures in Elderly Patients. J Clin Med Res. 2018;10(3):217-20.

26.Al-Banna DA. Risk Factors for Hip Fracture Among Elderly Adults in Erbil City a Case-Control Study. Kufa J Nurs Sci. 2017;6(3):93-100.

27.Lee KH, Kim JY, Yim SJ, Moon DH, Choi GH, Moon KH. Incidence and Risk Factors of Subsequent Hip Fractures in Korea: Multicenter Study. J Korean Med Sci. 2014;29(7):992.

28.Abey-Nesbit R, Schlüter PJ, Wilkinson T, Thwaites J, Berry SD, Jamieson HA. Risk Factors for Hip Fracture in New Zealand Older Adults Seeking Home Care Services: A National Population Cross-Sectional Study. BMC Geriatr. 2019;19(1).

29.Lott A, Pflug E, Parola R, Egol KA, Konda SR. Predicting the Subsequent Contralateral Hip Fracture: Is FRAX the Answer? J Orthop Trauma. 2022;36(12):599-603.

30.Wiklund R, Toots A, Conradsson M, Holmberg H, Rosendahl E, Gustafson Y, vd. Risk Factors for Hip Fracture in Very Old People: A Population-Based Study. Osteoporos Int. 2015;27(3):923-31.

31.Tolppanen A, Taipale H, Tanskanen A, Tiihonen J, Hartikainen S. Comparison of Predictors of Hip Fracture and Mortality After Hip Fracture in Community-Dwellers With and Without Alzheimer's Disease – Exposure-Matched Cohort Study. BMC Geriatr. 2016;16(1).

32.Kelly DW, Kelly BD. A Novel Diagnostic Sign of Hip Fracture Mechanism in Ground Level Falls: Two Case Reports and Review of the Literature. J Med Case Reports. 2012;6(1).

33.Majid A, Khan MU, Ghafoor A, Khan AA. Association Between Clinical Frailty Scale and Risk of Hip Fractures Among Geriatric Population. Allied Med Res J. 2023;5-14.

34.Vochteloo AJH, Boudewijn L S Borger van der Burg, Röling MA, Leeuwen DH v., Peter T van den Berg, Niggebrugge AH, vd. Contralateral Hip Fractures and Other Osteoporosis-Related Fractures in Hip Fracture Patients: Incidence and Risk Factors. An Observational Cohort Study of 1,229 Patients. Arch Orthop Trauma Surg. 2012;132(8):1191-7.

35.Miller A, Vattigunta S, Sharma S, Ahmed AF, Jenkins SG, Thakkar SC, vd. Does Additional Review of Initial Radiographs by Musculoskeletal Specialists Limit Additional Advanced Imaging in Suspected Hip Fractures? J Hip Surg. 2023;07(01):030-4.

36.Hakkarinen DK, Banh K, Hendey GW. Magnetic Resonance Imaging Identifies Occult Hip Fractures Missed by 64-Slice Computed Tomography. J Emerg Med. 2012;43(2):303-7.

37.Law GW, Padki A, Tay KS, Howe TS, Koh JSB, Mak MS, vd. Computed Tomography-Based Diagnosis of Occult Fragility Hip Fractures Offer Shorter

Waiting Times With No Inadvertent Missed Diagnosis. J Orthop Surg. 2020;28(2).

38.Gill S, Smith JF, Ra F, Chesser T. Investigation of Occult Hip Fractures: The Use of CT and MRI. Sci World J. 2013;2013(1).

39.Deleanu B, Prejbeanu R, Tsiridis E, Vermeşan D, Crişan D, Predescu V, vd. Occult Fractures of the Proximal Femur: Imaging Diagnosis and Management of 82 Cases in a Regional Trauma Center. World J Emerg Surg. 2015;10(1).

40.Tay E. Hip Fractures in the Elderly: Operative Versus Nonoperative Management. Singapore Med J. 2016;57(04):178-81.

41.Kitcharanant N. Prognostic Factors for Functional Recovery at 1-Year Following Fragility Hip Fractures. Clin Orthop Surg. 2024;16(1):7.

42.Kitcharanant N, Chotiyarnwong P, Tanphiriyakun T, Vanitcharoenkul E, Mahaisavariya C, Boonyaprapa W, vd. Development and Internal Validation of a Machine-Learning-Developed Model for Predicting 1-Year Mortality After Fragility Hip Fracture. BMC Geriatr. 2022;22(1).

43.Malhotra R, SS H, Chong MSK, Murphy D, ZJ D. Outcomes in Nonagenarians With Hip Fractures Treated Conservatively and Surgically. Malays Orthop J. 2021;15(3):21-8.

44.Ismail A, Alzahrani AS, Alanazi M, Mousa AM, Shaikh DT. Ipsilateral Concomitant Intertrochanteric and Femoral Shaft Fractures Associated With Metatarsal Bone Fractures: An Unusual Presentation. Cureus. 2022;

45.Iyidobi EC, Ekwunife RT, Enweani UM, Nwadinigwe CU, Okwesili I, Ekwedigwe HC. Epidemiological Pattern of Closed Femoral Shaft Fractures in a Regional Tertiary Hospital in Enugu, Nigeria. J Biosci Med. 2019;07(05):180-8.

46.KHAN B. Frequency of Ipsilateral Femoral Neck Fractures in Patients With Femoral Shaft Fractures. Biol Clin Sci Res J. 2023;2023(1):457.

47.Özmanevra R, Demirkıran ND, Hapa O, Balcı A, Havıtçıoğlu H. Ipsilateral Hip Pain and Femoral Shaft Fractures; Is There Any Relationship? Turk J Trauma Emerg Surg. 2018;

48.Imai T, Hosoi T, Hagino H, Yamamoto T, Kuroda T, Tanaka S. Antiresorptive Drugs and the Risk of Femoral Shaft Fracture in Men and Women With Osteoporosis: A Cohort Study Using the National Database of Health Insurance Claims of Japan. J Epidemiol. 2023;33(12):633-9.

49.Moriarity A, Ellanti P, Hogan N. A Low-Energy Femoral Shaft Fracture From Performing a Yoga Posture. BMJ Case Rep. 2015;bcr2015212444.

50.Wu X, Pan Z, Sun L, Sun L, Zhang C, Zhang Z, vd. Sliding Bone Graft Combined With Double Locking Plate Fixation for the Treatment of Femoral Shaft Nonunion. J Int Med Res. 2019;47(5):2034-44.

51.Xing HL, Wu QZ, Lan SH, Wang C, Ye J, Ye F, vd. Ipsilateral Femoral Neck and Shaft Fracture in Children. Medicine (Baltimore). 2021;100(4):e23616.

52.Pradhan P, Townsend TK, Cook D, Feldman L, Canizares MF, Watkins CJ, vd. Do All Pediatric Femoral Shaft Fractures Need a Computed Tomography Scan of the Ipsilateral Femoral Neck? Calculating the Incidence of Concomitant Femoral Neck and Shaft Fractures. J Pediatr Orthop. 2022;43(3):e204-8.

53.Ma Y, Hu G, Hu W, Fan L. Surgical Factors Contributing to Nonunion in Femoral Shaft Fracture Following Intramedullary Nailing. Chin J Traumatol. 2016;19(2):109-12.

54.Dahal NT, Thapa A, George NRT, Hashmath NFM. Factors That Increase the Risk of Fracture in People With Proximal Femoral Fibrous Dysplasia. World J Adv Res Rev. 2023;17(3):376-83.

55.Talebi S, Amjadi S. An Occult Ipsilateral Femoral Neck Fracture Associated With Mid-Shaft Femur Fracture. J Res Orthop Sci. 2020;7(4):185-8.

56.Rennard J, Rogers N, Achor TS, Kumaravel M, Gary JL, Choo AM, vd. The Impact of Magnetic Resonance Imaging on the Diagnosis of High-Energy Ipsilateral Femoral Neck and Shaft Fractures. J Orthop Trauma. 2022;36(2):93-7.

57.Liu W, Xu M, Yu X. Risk Factors for Fracture in Patients With Fibrous Dysplasia of the Proximal Femur. J Int Med Res. 2022;50(12).

58.Kumar G, Dhamangaonkar AC. Bisphosphonate Associated Femoral Stress Fracture Distal to an Orthopaedic Implant: They Are Predictable! J Clin Orthop Trauma. 2019;10:S112-4.

59.Matsumura T, Saito T, Watanabe H, Kikkawa I, Takeshita K. Legg–Calvé–Perthes Disease Following Ender Nail Fixation of a Pediatric Femoral Fracture. Int J Surg Case Rep. 2021;85:106209.

60.Zelle BA, Webb AJ, Cromack DT. Complete Sciatic Nerve Transection Associated With a Closed Femoral Shaft Fracture. J Trauma Treat. 2016;5(2).

61.Liu W, Yu X, Xu MY. The Predictive Factors of Fracture in Patients With Fibrous Dysplasia of Proximal Femur. 2022;

62.McDonald LS, Tepolt F, Leonardelli D, Hammerberg EM, Stahel PF. A Cascade of Preventable Complications Following a Missed Femoral Neck Fracture After Antegrade Femoral Nailing. Patient Saf Surg. 2013;7(1).

63.Song W, Wang Y, Chen WH, Zhang Z, Liu X, Ou G, vd. The Comparison of the Effect of Double Reverse Traction Repositor (DRTR) and Traction Table Assisted

Anterograde Intramedullary Nail in the Treatment of Femoral Shaft Fractures. 2023;

64.Early and Mid-Term Outcomes of Nonsurgical Management of Femoral Shaft Fractures With Associated Multiple Injuries in School-Age Children. J Clin Med Surg. 2023;3(1).

65.Bhaskaran S, Gadod L, Lakhani A, Kapadia T, Pathak M. Hinged Knee Arthroplasty in a Case of Non-Union Distal Femur Fracture With Implant Failure in an Elderly Individual: A Case Report. Int J Case Rep Orthop. 2021;3(2):24-7.

66.Mubark I, Abouelela A, Genena A, Ghunimat AA, Sarhan I, Ashwood N. Mortality Following Distal Femur Fractures Versus Proximal Femur Fractures in Elderly Population: The Impact of Best Practice Tariff. Cureus. 2020;

67.Rajaiah D, Ramana Y, Srinivas K, S VR. A Study of Surgical Management of Distal Femoral Fractures by Distal Femoral Locking Compression Plate Osteosynthesis. J Evid Based Med Healthc. 2016;3(66):3584-7.

68.Douša P, Bartoníček J, Luňáček L, Pavelka T, Kušíková E. Ipsilateral Fractures of the Femoral Neck, Shaft and Distal End: Long-Term Outcome of Five Cases. Int Orthop. 2010;35(7):1083-8.

69.Liang B, Ding Z, Shen J, Zhai W, Kang L, Zhang L, vd. A Distal Femoral Supra-Condylar Plate: Biomechanical Comparison With Condylar Plate and First Clinical Application for Treatment of Supracondylar Fracture. Int Orthop. 2012;36(8):1673-9.

70.Jordan RW, Chahal G, Davies M, Srinivas K. A Comparison of Mortality Following Distal Femoral Fractures and Hip Fractures in an Elderly Population. Adv Orthop Surg. 2014;2014:1-4.

71.Lee SH, Kim MB, Sim JA, Han DH. A Transpatellar Approach to Treat Distal Femoral Type C3 Fractures Combined With Patellar Fractures. J Knee Surg. 2018;31(09):905-12.

72.Weng CJ, Wu C, Feng KF, Tseng IC, Lee PC, Huang YC. Comparison of Supraintercondylar and Supracondylar Femur Fractures Treated With Condylar Buttress Plates. BMC Musculoskelet Disord. 2016;17(1).

73.Rajasekaran RB, Palanisami DR, Rajkumar N, Jayaramaraju D, Rajasekaran S. Megaprosthesis in Distal Femur Nonunions in Elderly Patients—experience From Twenty Four Cases. Int Orthop. 2019;44(4):677-84.

74.Todorov D, Zderic I, Richards RG, Lenz M, Knobe M, Enchev D, vd. Is Augmented LISS Plating Biomechanically Advantageous Over Conventional LISS Plating in Unstable Osteoporotic Distal Femoral Fractures? J Orthop Res. 2018;36(10):2604-11.

75.O'Neill N, Wisniewski SJ, Adams M, Peters JR, Wagner MJ. Radiation Dose Reduction of Computed Tomography in Complex Distal Femur Fractures: A Cadaver Study to Develop a Low Dose Scanning Protocol. Spartan Med Res J. 2019;4(1).

76.Li R, Zhuge Y, Zhan Y, Xie X, Luo C. Three-Dimensional Computed Tomography Mapping and Analysis of Distal Femur Fractures (AO/OTA Types 33A, 33B, and 33C). Ann Transl Med. 2022;10(7):398-398.

77.Hoffmann M, Jones CB, Sietsema DL, Tornetta P, Koenig S. Clinical Outcomes of Locked Plating of Distal Femoral Fractures in a Retrospective Cohort. J Orthop Surg. 2013;8(1).

78.Neiman R, Finkemeier CG. Medial Submuscular Plating of the Distal Femur. J Orthop Trauma. 2021;35(2):S28-9.



Tibia Plato Kırıkları

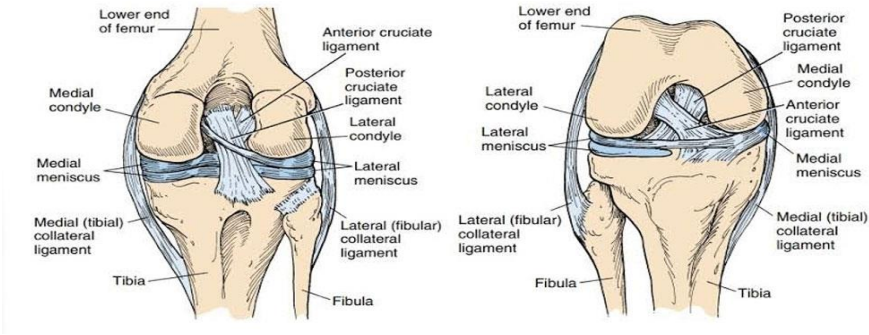
***Kadirhan Kaya*[1]**

[1] Uzm. Dr., Samsun Gazi Devlet Hastanesi, Acil Tıp Kliniği
Orcid:0009-0003-3124-8148

ANATOMİ

Diz eklemi sinovyal tip diartroz eklemdir ve vücudun en büyük eklemidir. (1) Diz eklemi dört kemikten oluşur: femur, tibia, patella ve fibula ve üç kısımdan oluşur: medial tibiofemoral, lateral tibiofemoral ve patellofemoral; hepsi ortak bir sinovyal boşluğu paylaşır. **"Tibia platosu"** tibia üst ucunun femur kondilleri ile eklem yapan yüzeyine denilir. Tibia platosu medial ve lateral olmak üzere iki kısma ayrılır. Bu kısımlar konkav olup femur kondilleri ile eklem yaparlar. Lateral platonun mediale göre eklem yüzeyi daha küçük, konkavlığı daha az ve hatta hafif konvekstir. Medial platonun ise eklem yüzeyi daha büyük, konkavlığı daha fazla ve oval biçimlidir. Her iki plato yüzeyini birbirinden eminensiya interkondilaris ayırır.

Diz eklemi diğer tüm hareketli eklemler gibi hiyalin kıkırdak ile kaplıdır. Bu hiyalin kıkırdağın kalınlığı medial platoda 3mm, lateral platoda 4 mm kadardır. (3) Tibia platosu posteriora doğru yaklaşık 10 derecelik eğim gösterir. Tibia platosu ve tibia şaftı arasındaki açı ortalama 80 derecedir. (4) Tibia proksimalinde tendonların yapıştığı öenmli iki adet tüberkül vardır. Birincisi anteriorda "Tüberositas Tibia"dır ve buraya patellar tendon yapışır. İkincisi antero-lateralde yer alan ve iliotibial bant yapıştığı "Gerdy Tüberkülü" dür. Tibia, lateral platonun postero-lateralinde fibula başı ile eklem yapar.



Femur kondilleri ile tibia platosu arasında her iki kemiğin birbirine olan uyumunu arttıran iki adet fibrokartilajinöz yapıda menisküsler bulunur. Lateral menisküs **"O"**, medial menisküs **"C"** harfi şeklindedir. (4) Her iki menisküsün arka uçları area interkondilaris posteriora, ön uçları area interkondilaris anteriora sağlam fibröz lifler ile tutunur. Lateral menisküs, medial menisküse göre ön ve arkada daha fazla hareket kabiliyetine sahiptir. Bunun nedeni medial menisküsün posterior oblik bağlara ve medial kollateral bağa bağlı olmasıdır. Medial menisküsün görece hareketsizliği kesme ve dönme kuvvetlerine bağlı yaralanmaların medial menisküste daha sık görülmesinin sebebidir. Her iki menisküsün de çevresel üçte biri doğrudan kan damarları ile beslenirken, içteki üçte ikisi sinovyal sıvıdan difüzyon yoluyla beslenir. Bu da difüzyonla beslenen iç kısmının yaralanma sonrası iyileşme kapasitesini

azaltır. Menisküsler yapısal rollerine ek olarak basınç kuvvetlerini emer ve eklemin yağlanmasında rol oynarlar.

Diz eklemi hareket açıklığı en geniş eklemlerden birisidir. Diz ekleminin fonksiyonu ve stabilitesi ligamantöz yapılarla desteklenir.

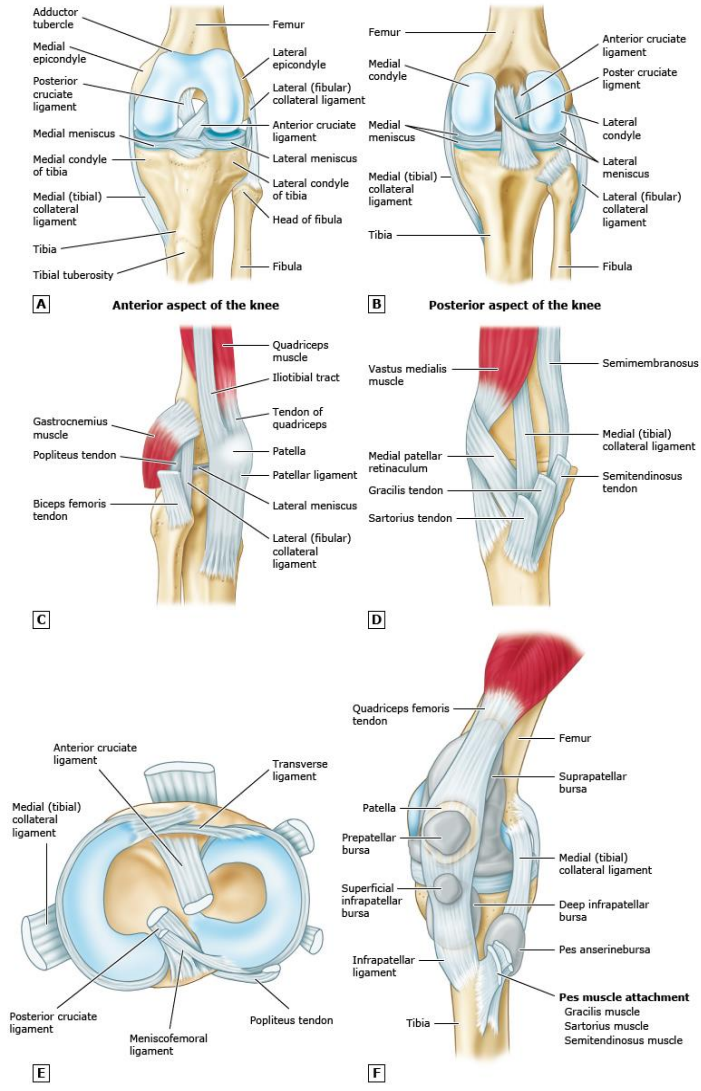
Ön çapraz bağ (ACL), tibianın femur'a göre anterior translasyonunu kısıtlayan başlıca yapıdır ve tibial rotasyona, varus ve valgus stresine karşı ikincil kısıtlayıcı görevi görür. ACL fleksiyonda sıkı olan anteromedial demet ve ekstansiyonda sıkı olan posterolateral demet olarak iki demet içerir.

Posterior çapraz bağ (PCL), diz eklem içi bağların en kalını ve en güçlüsüdür. PCL, özellikle diz eklemi 30 dereceden fazla fleksiyonda olduğunda posterior translasyonu ve özellikle diz 90 derece veya daha fazla fleksiyonda olduğunda dış rotasyona birincil kısıtlamayı sağlar.

Medial (tibial) kollateral bağ (MCL), yüzeysel ve derin olarak iki kısma ayrılır. Yüzeysel MCL, medial eklemin birincil statik stabilizatörüdür. Yüzeysel MCL ise valgus veya dış rotasyon kuvvetlerine karşı stabilite sağlar. Derin MCL, yüzeysel MCL yaralandığında ikincil valgus stabilitesi sağlar.

Lateral (fibular) kollateral bağ (LCL), dizdeki varus stresine karşı başlıca kısıtlamayı sağlayan bağdır. PCL'den ve lateral menisküsten gelen lifler popliteus kasına katkıda bulunur. Popliteus kası, tibianın iç rotatörü veya distal femurun dış rotatörü olarak işlev görür. Ek olarak, fleksiyon sırasında lateral menisküsün arka boynuzunu arkaya doğru çekerek korur; yavaşlama ve yokuş aşağı yürüme sırasında femurun ön translasyonunu önleyerek PCL'yi güçlendirir.

Posterolateral köşe (PLC) veya posterolateral "kompleks" birkaç yapıdan oluşur ve arka çapraz bağ (PCL) ile birlikte, çok çeşitli diz eklem pozisyonlarında diz eklemini stabilize eder.



(A) Ön görünüm. Eklem fleksiyona getirilir ve patella çıkarılır.

(B) Arka görünüm. Diz ekstansiyonda.

(C) Yan görünüm.

(D) Medial görünüm.

(E) Tibianın üst yüzeyi.

(F) Diz bursaları.

YARALANMA MEKANİZMASI

Tibia plato kırıkları doğrudan travma kaynaklı veya aksiyel kompresyon gibi dolaylı mekanizmalar sonucu oluşabilir. Tibia plato kırığının nedeni genellikle aksiyel yüklenme ile ilişkili valgus stresidir. Tibia plato kırıkları çoğunlukla motorlu taşıtlarla ilişkili yaralanmalardan ve ardından sporla ilişkili yaralanmalardan kaynaklanır. Motorlu taşıtların tamponu veya çamurluğu diz eklemi seviyesindedir. Yaya ile ilişkili yaralanmalarda lateral plato tarafından çarpan bir aracın tamponu valgus stresi oluştururarak yaralanma mekanizmasına neden olur. Motorlu taşıt yaralanmaları genellikle yüksek enerjilidir ve parçalanma tipi kırıkların yanı sıra çevredeki yumuşak dokularda yaralanmaya da neden olabilir. Futbol, basketbol, kayak ve rugby gibi yüksek enerjili sporlardan kaynaklanan yaralanmalar da benzer mekanizmaya sahiptir ve genellikle iyi kemik kalitesine sahip genç yetişkinlerde görülür. Düşük enerjili kuvvetlerle yaralanmalar daha çok kemik kalitesi kötü olan yaşlı hastalarda tibial plato kırığına neden olabilir. Özellikle osteoporozu olan 50 yaş üzeri kadınlarda görülen yaralanmalar genellikle depresyon tipi plato kırığı ile sonuçlanır. Bunlara ek olarak yüksekten düşme, ateşli silah yaralanması vs. gibi travmalar da tibia plato kırıklarının sebepleri arasındadır.

KLİNİK DEĞERLENDİRME

Tibia plato kırıklarının ilk değerlendirmesi genellikle acil serviste yapılır. Hastaların büyük bir kısmı yüksek enerjili travma sonrasında başvurur. Travma mekanizması yaralanma spekturumunu öngörmek açısından büyük önem taşımaktadır. Travma mekanizması, hastanın özgeçmişi, sürekli kullandığı ilaçları içeren hasta anamnezi hasta ve yakınlarından alınmalıdır. Yüksekten düşen hastalarda potansiyel olarak tehdit edici pelvik veya spinal yaralanmalar öncelikli olabilir. Motorlu araç kazalarında sıklıkla kranial, torakal, amdominal ve spinal yaralanmaların yanı sıra bir dizi kas-iskelet yaralanması da görülür. (5) Genel olarak, İleri Travma Yaşam Desteği (ATLS) protokolünün ilkeleri derhal uygulanmalı ve ortopedik öncelikler mevcut olsa da (açık kırıklar, vasküler yaralanma), bunlar hayatı tehdit eden daha yüksek öncelikli yaralanmaların ele alınmasını asla engellememelidir. Bu çerçevede detaylı sistemik fizik muayene yapılmalı, hasta stabilize edildikten sonra sistemik fizik muayene tekrarlanmalıdır.

Lokal yaralanmanın değerlendirmesi, yumuşak dokunun değerlendirmesini, ayrıntılı bir nörovasküler değerlendirmeyi ve kompartman sendromu açısından değerlendirmeyi içerir. (5) Eklem içi kırıklar ekstremitede belirgin şekil bozukluğuna, eklem yüzeyinde düzensizliğe ve eklemde yarı çıkık veya çıkığa neden olabilirler. Bu da ekstremitede dolaşım bozukluğuna yol açabilir. Bu nedenle ekstremite dolaşımı mutlaka değerlendirilmelidir. Ekstremitede nabız, kapiller dolum, cilt sıcaklığı ve cilt rengi takip edilmelidir. Gerektiği durumlarda Doppler USG çekilmeli hatta vasküler yaralanma şüphesi yüksek ise BT Anjiografi çekilmelidir. Aynı mekanizmalar nörolojik hasara neden olabileceği için nörolojik

muayene dikkatli yapılmalı ve not edilmelidir. Ekstremite dizilim bozukluğu düzeltildikten sonra vasküler ve nörolojik muayene detaylı bir şekilde tekrarlanmalı ve not edilmelidir.

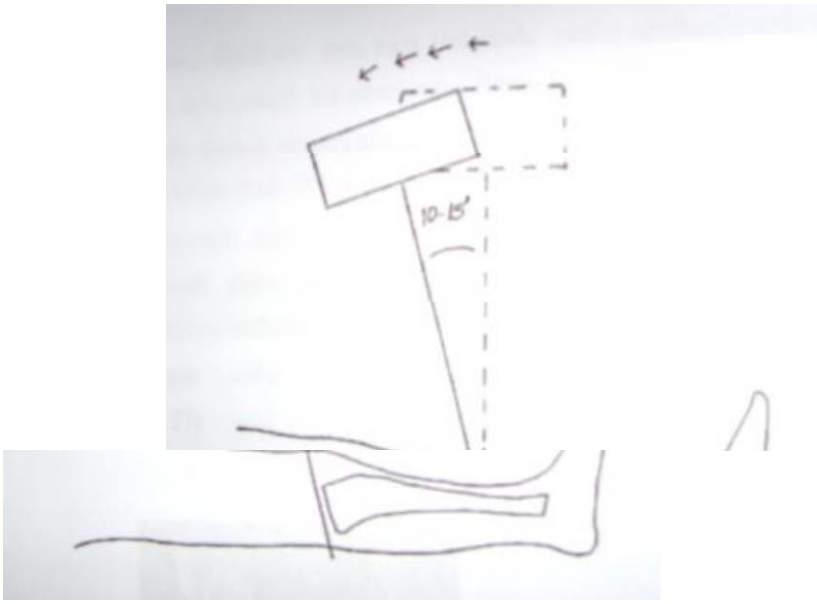
Kompartman sendromu insidansı Schatzker VI yaralanmalarında %18, medial plato kırıklı çıkıklarında ise %53 gibi yüksek bir orandadır. (6) İzole medial plato kırığının varlığı, diz arkasındaki nörovasküler yapılarda eş zamanlı yaralanma ile birlikte diz çıkığı-relokasyonu olasılığını artırmaktadır. (7) Bu nedenle, bu hastalarda vasküler görüntüleme için eşik düşük tutulmalı ve nörovasküler muayene sık tekrarlanılarak not edilmelidir. Peroneal sinir en sık yaralanan sinirdir (%1 insidans) ve posterolateral köşe yaralanmaları ve popliteal arter yaralanması ile birlikte varus medial plato kırıklarında daha sık görülür.

Belirgin açık yaralanmalar kolayca tanınabilmektedir. Fakat küçük yaralanmalar ve kesiler aksi ispat edilinceye kadar açık kırık veya delici eklem yaralanması olarak kabul edilmeli ve tedavi protokolleri buna göre düzenlenmelidir. Kan ile karışık sinovyal sıvı kaçakları, kan içindeki yağ zerrecikleri, ekleme enjekte edilen sıvının yara bölgesinden gelmesi, eklem içi kırık bulgularıdır.

TANISAL GÖRÜNTÜLEME

1.DİREKT GRAFİLER

Tibia plato kırık şüphesi varsa ilk etapta iki yönlü proksimal tibiayı içine alan direkt grafi çekilir. Tibia plato grafisi tibia proksimalinin ortalama 10-15 derece eğimi nedeniyle röntgen cihazına 10-15 derece kraniale eğim verilerek çekilen AP grafisidir. Kırığı tam olarak tespit edemiyorsak internal oblik grafi özellikle lateral plato kırıklarını; eksternal oblik grafi medial plato kırıklarını tespit etmek için istenilebilir. Direkt grafi, lateral plato kırıkları için %79 duyarlılığa sahiptir. Oblik çekilen direkt grafilerin eklenmesi duyarlılığı yaklaşık %85'e çıkarır. (8)



Tibia plato grafisi çekilmesi için röntgen tüpüne kraniale doğru 10-15 derece açı verilir.

Diz eklemini içeren kırık şüphesi varsa direkt grafi görüntülemesi için Ottawa Diz Skoru veya Pittsburg Diz Skorundan kullanılabilir.

Ottawa Diz Skoru (OKR) akut yaralanmadan sonra diz röntgenlerinin SADECE aşağıdaki kriterlerden bir veya daha fazlasını karşılayan hastalar için çekilmesi gerektiğini belirtir (9):

- Yaş ≥55 yıl
- Patellanın izole hassasiyeti (dizde başka kemik hassasiyeti olmadan)
- Fibula başında hassasiyet
- Dizin 90 derece bükülememesi
- Aksama durumundan bağımsız olarak hem acil serviste hem de hemen dört adım

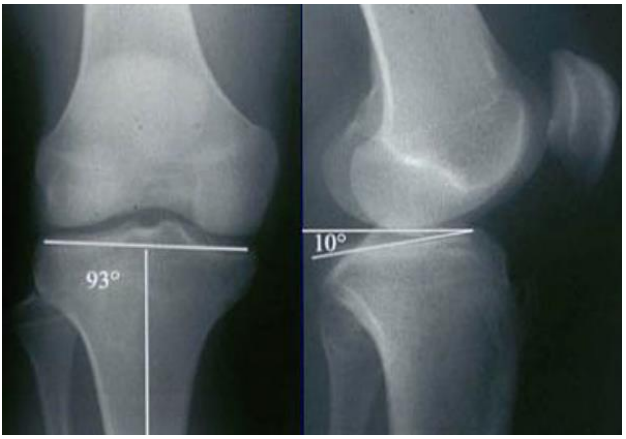
Pittsburgh Diz Skoru (PKR) kriterleri şunları içerir (10): Yaralanma mekanizması olarak künt travma veya düşme artı aşağıdakilerden biri:

- 12 yaşından küçük veya 50 yaşından büyük olmak
- Yaştan bağımsız olarak acil serviste veya acil servisten hemen sonra dört ağırlık taşıyan adımı yürüyememe

Baş başa bir çalışmada, PKR'nin izole diz yaralanması olan yetişkinlerde OKR'den çok daha hassas ve önemli ölçüde daha spesifik olduğu görüldü. (10)

Plato kırıklarında radyografik değerlendirmede dikkat edilmesi gereken parametreler;

1. Artiküler depresyon
2. Koronal aligment (medial proksimal tibial açı 870 ± 50)
3. Sagital aligment (poterior proksimal tibial açı 90 ± 50)
4. Kondiler genişlik (0-5mm)
5. Tibial uzunluk



Grafide sagital alignment ve kronal alignment değerlendirmesi

Liphemartrozis intraartiküler kırık sonucu kemik iliğinden ekleme yağ ve kan kaçışı sonucu ortaya çıkar ve en fazla diz ekleminde görülür. Daha çok tibia plato veya distal femur kırıkları ile ilişkilidir. Lateral radyografide görülen lipohaemartroz varlığı, ilk değerlendirmede hafif kırıklarda tek bulgu olabilir. Yaralanmaların gözden kaçmamasını sağlamak ve bunların doğru yönetimini kolaylaştırmak için lipohaemartroz varlığında yüksek şüphe varsa BT taraması yoluyla kesitsel görüntülemenin yapılmasını öneriyoruz.



Lipohaemartroz: İzole medial tibial plato kırığı olan bir hastada radyolüsen yağ (yukarıda) ve radyoopak kan (aşağıda) arasındaki arayüzü gösteren ok (düz röntgende belirgin)

2-BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

Direkt grafi ile tanı konulamayan yüksek şüpheli hastalarda veya yüksek enerjili travmalarda BT görüntüleme önerilir. Kırık tipi ve lokalizasyonunun saptanmasında oldukça önemli bir yöntemdir. Kırık hattının nereden geçtiğini, çökme miktarını, kırık fragman sayısını ve büyüklüğünü ayrıntılı olarak gösterir. Bu bilgiler acil serviste ve sonrasında oluşabilecek komplikasyonlar açısından öngörücülük sağlar. Preop değerlendirmede, traksiyonda, eksternal fiksatörün uygulanmasında ortopedik cerraha çok önemli yol göstericidir. Bu nedenle tibia plato kırıklı hastalara aksiyel, koronal, sagittal ve 3 boyutlu rekonstrüksiyon yapılmış BT çekilmesi mutlaka önerilmektedir. Bununla birlikte düşük enerji ile meydana gelen basit plato kırıklarında BT çekilmesinin gereksiz olduğunu savunan çalışmalar da mevcuttur.



Şekil 2 Belirgin kondiler genişleme ve eklem boşluğu ile birlikte yer değiştirmiş bikondiler tibia plato kırığını gösteren koronal BT görüntüsü

3-MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

MRI düşük enerji ile meydana gelen plato kırıklarında; eşlik eden yumuşak doku lezyonlarını tespit etmede faydalıdır. Özellikle tibia platonun stres kırıklarında daha anlamlı sonuç verir. Yüksek enerji ile meydana gelen plato kırıklarında MRI anlamlı bir bulgu vermeyebilir. Bunun nedeni yüksek miktarda eklem içi kanama, yumuşak dokuda ödem ve kontüzyondan dolayı bağlar ve menisküsler net değerlendirilemez. Direkt grafi ile tespit edilemeyen plato kırıklarında tanı amacıyla kullanılabilmesine rağmen BT daha üstündür.

4-DOPPLER USG

Yüksek enerjili tibia plato kırıkları ve diz kırıklı-çıkıklarında basit uygulanabilirliği ve non-invazif bir girişim olması nedeniyle dlaşım bozukluğu şüphesi olan hastalarda uygulanması faydalı olabilir. Fakat anjiografi kadar kesin tanı koydurucu olmadığı için klink bulgularda arteryel yaralanma süphesi yüksek ise anjiografi çekilmesi zorunludur.

5-ANJİOGRAFİ

Genellikle yüksek enerjili travma sonucu meydana gelen kırıklarda veya kırıklı-çıkıklarda arter yaralanma şüphesini artıran; schatzker tip IV kırık, açıklanamayan diz çevresinde artan hematom, distal nabızların alınamaması veya karşılaştırılmalı bakıldığında düşük ve zayıf nabız basıncı alınması, sebebi açıklanamayan hematokritte düşme ve kompartman sendromunda anjiografi çekilmesi zorunludur.

SINIFLANDIRMA

SCHATZKER SINIFLAMASI

Tip I Split Kırk

Lateral tibia platosunun eklem yüzeyinden geçen, eklem yüzeyinin bütün olarak ayrılmasına neden olan kırık şeklidir. Genellikle genç erişkinlerde görülür. Lateral menisküste yırtık veya kapsüle yapışma yerinden ayrılma görülebilir.

Tip II Split ve Depresyon Kırığı

Lateral platoda ayrılma ve eklem yüzeyinde depresyon aynı anda oluşur. Genellikle 40 yaş ve üzeri yaş grubunda subkondral kemikte zayıflama olduğu için bu yaş grubunda görülen kırık tipidir. (11)

Tip III: İzole depresyon kırığı

Lateral plato eklem yüzeyinin bir kısmının çökmesi ile karakterizedir. Korteks kısmı sağlamdır. Genellikle osteoporoz öykülü kişilerde görülür. Lateral ve posterior kısımdaki çökme kırıkları santral çökmelere göre daha fazla instabilite oluşturur.

Tip IV: Medial plato kırıkları

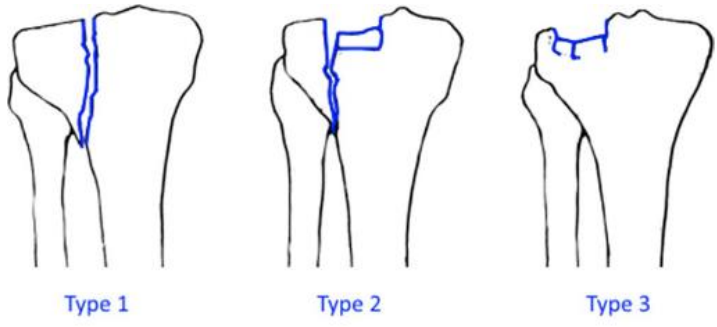
Yüksek enerjili varus ve aksiyel yükleme etkisi ile oluşur. Tip IV kırıkta; ACL, dış yan bağ, peroneal sinir ve popliteal arter intima lezyonları da görülebilir. Bu nedenle bütün medial plato kırıklı hastalara nöro-vasküler yaralanma açısından yakın takip ve tetkik yapılmalıdır. (12)

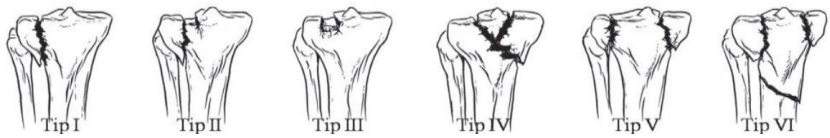
TipV: Bikondiler kırıklar

Yüksek enerjili yaralanmalarda sıklıkla aksiyel yüklenme etkisi ile oluşur. Nörovaksüler yaralanma ile birlikteliği sık gözlenir. Bu nedenle özellikle popliteal arter yaralanması açısından dikkatli olunmalıdır.

Tip VI: Diafize uzanan bikondiller plato kırıkları

Sıklıkla yüksekten düşme sonucunda oluşurlar. Metafizi katederek diafize uzanan kırıklardır. Kompartman sendromu ve nörovasküler yaralanmalar açısından dikkatli olunması gerekir.





SCHATZKER SINIFLAMASI

Tibia plato kırıklarına en sık menisküs yırtıkları, iç ve dış yan bağ, çapraz bağ yaralanmaları eşlik eder. En sık lateral menisküs yırtığı görülür. Schatzker tip 1 ve tip 2 kırıklarda iç yan bağ yaralanması, Schatzker tip 2 ve tip 5 kırıklarda ise ön çapraz bağ yaralanması daha sık olarak eşlik etmektedir. Çökme ve ayrılmanın birlikte olduğu Schatzker tip 2 ve tip 4 kırıklarda bağ yaralanması ihtimali %80'lere ulaşmaktadır. Schatzker tip IV ila VI kırıklar ciddi yumuşak doku harabiyeti veya ilişkili kompartman sendromu olması muhtemel çoğu yüksek enerjili yaralanmalarda görülür.

TİBİA PLATO KIRIKLARININ İLK YÖNETİMİ

Aşağıdaki adımları uygulayın:

●Kırığın olduğu eklem hareketsiz hale getirilmelidir, bu sayede özellikle sinir ve damar hasarı riskini en aza indirmiş oluruz. Yumuşak dokuda şişme meydana gelebileceğinden, ilk hareketsizleştirme genellikle çıkarılabilir bir alçı veya fiberglas

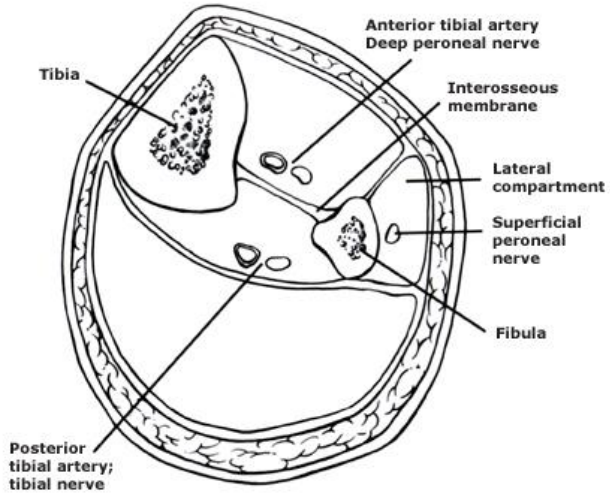
atel uygulanarak sağlamalıdır. Atel daha sonra redüksiyon, fiksasyon veya daha iyi oturan bir alçı ile değiştirilmesi için çıkarılacaktır.

●Şişliği ve inflamasyonu azaltmak için buz uygulayın.

●Diz eklemi kalp seviyesinin üstüne kaldırılır.

●Analjezik tedavi verin (ilk ve takipte önerilen non-steroid anti-inflamatuvar ilaçlardır).

Yaralanma türü ve yumuşak doku harabiyetinin derecesi belirlendikten sonra erken vasküler ve ortoplastik girişim için ortopedi ve kardiyovasküler cerrahi konsültasyonu planlanmalıdır. Vasküler yaralanmanın olduğu kırıklar ve kırıklı-çıkıklar acil olarak tedavi edilmelidir. Kompartman sendromu, planlanan kesin tedaviden bağımsız olarak hızlı bir şekilde dört kompartman fasyotomi gerektiren acil bir durumdur ve tedavinin her aşamasında kompartman sendromu için değerlendirme yapılmalıdır. Kontaminasyonun fazla olduğu açık kırıklar da acil yönetim gerektirir ve ulusal olarak kabul edilmiş kılavuzlara uyulmalıdır. Yara yeri mevcutsa, yara yeri bakımı yapılmalıdır.



Bu çizim, fasyanın alt bacağı nasıl dört bölmeye ayırdığını göstermektedir.

KOMPLİKASYONLAR

A-ERKEN KOMPLİKASYONLAR: pulmoner tromboemboli, derin ven trombozu, peroneal sinir lezyonu, genellikle intima lezyonu şeklinde görülen popliteal arter lezyonu, kompartman sendromu, cilt nekrozu ve enfeksiyonu erken komplikasyonlar arasında sayılabilir. Bunların çoğu travmanın şiddeti ile ilgili olup tamamen önlenmesi mümkün değildir. Ancak erken tanı, erken stabilizasyon, profilaktik-rutin tedaviler gibi birtakım tedbirlerle bu komplikasyonlar azaltılabilir.

B-GEÇ KOMPLİKASYONLAR: Tibia platosu kırıklarında orta vadeli fonksiyonel sonuçlar, anatomi ve stabilite yeniden sağlandığında genellikle mükemmeldir. Ameliyat sonrası 5 yıl içinde hastaların yaklaşık üçte birinde travma sonrası artrit gelişebilir. (13) Tibia plato kırıkları için ameliyat edilen hastaların yaklaşık %6'sında derin cerrahi alan enfeksiyonu görülmektedir. Bu durum sigara içenlerde, obezitesi olanlarda, açık kırığı olanlarda ve kompartman sendromunu tedavi etmek için fasyotomi yapılması gerekenlerde daha yaygındır. Tibia plato kırıklarından sonra görülen diğer komplikasyonlar arasında artrofibrozise bağlı kontraktürler ve sertlik, septik artrit ve direk yaralanmadan veya ameliyatın bir sonucu olarak kalıcı nörovasküler hasar yer almaktadır.

SONUÇ

Tibia plato kırıkları genellikle yüksek enerjili mekanizmalarla ilişkilidir. Bu nedenle değerlendirilmesi oldukça zordur ve acil servislerde en sık atlanan kırıktır. Yüksek enerjiye bağlı diğer organ ve sistem yaralanmaları sık görüldüğü için allert olunmalı tüm sistem muayeneleri detaylı şekilde yapılmalıdır. Tibia plato kırıkları önemli yumuşak doku veya bağ doku yaralanması ile birlikteliği sık görülür. İlk aşamada nörovasküler yaralanma, diz eklem kırıklı-çıkığı, kompartman sendromu, açık kırık açısından dikkatli olunmalıdır. Detaylı fizik muayene yapılması ve fizik muayenenin not edilerek tekrarlanması önemlidir. Direkt grafiler negatif ise tibia plato kırığından şüphelenilen hastalarda bilgisayarlı tomografi görüntülemesi mutlaka yapılmalıdır. Kırık en kısa sürede stabil hale getirilmeli, konservatif tedaviler başlanmalı ve ortopedi konsültasyonu planlanmalıdır. Tibia plato kırıklarında anatomi ve stabilite yeniden sağlandığında fonksiyonel sonuçlarının genellikle çok iyi sonuçlandığı gösterilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Mthethwa J, Chikate A. A review of the management of tibial plateau fractures. Musculoskelet Surg. 2018 Aug;102(2):119-127.
2. Guly HR. Diagnostic errors in an accident and emergency department. Emerg. Med. J. 2001; 18: 263–269.
3. Jackson W.R. Bisturiden artroskopa giden yol: Artroskopinin tarihçesi.diz cerrahisi Kitabı, Editör: Tandoğan R.N.,Alpaslan A.M. Haberal Eğitim Vakfı 1999 Ankara,1-3.
4. Moore M.T. and Harvey JR. P.:Rontgenographic measurement of tibial-plateau
5. depression due to fractures.J. Bone Joint Surg (Am) 1974,56:155-160
6. Berkson EM, Virkus WW (2006) High-energy tibial plateau fractures. J Am Acad Orthop Surg 14(1):20–31
7. Stark E, Stucken C, Trainer G, Tornetta P (2009) Compartment syndrome in Schatzker type VI plateau fractures and medial condylar fracture-dislocations treated with temporary external fixation. J Orthop Trauma 23(7):502–506
8. Markhardt BK, Gross JM, Monu JU (2009) Schatzker classification of tibial plateau fractures: use of CT and MR imaging improves assessment. Radiographics 29(2):585–597
9. Gray SD, Kaplan PA, Dussault RG, Omary RA, Campbell SE, Chrisman HB et al (1997) Acute knee trauma: how many plain film views are necessary for the initial examination? Skelet Radiol 26(5):298–302
10. Stiell IG, Greenberg GH, Wells GA, ve diğerleri. Akut diz yaralanmalarında radyografinin kullanımı için bir karar kuralının prospektif geçerliliği. JAMA 1996; 275:611.
11. Cheung TC, Tank Y, Breederveld RS, ve diğerleri. Ottawa Diz Kuralı ile Pittsburgh Karar Kuralı'nın tanısal doğruluğu ve yeniden üretilebilirliği. Am J Emerg Med 2013; 31:641.
12. Rockwood AC. And Gren D.P.: Fractures in Adults. Fractures of the Knee, Lipincot- Raven 1996:1919-1995
13. Schatzker J., McBroom R. And Bruce D., The Tibial Plateau Fracture, The Toronto Experience, Clin Orthop 1979:95-104
14. Doornberg JN, Rademakers MV, van den Bekerom MP, Kerkhoffs GM, Ahn J, Steller EP, Kloen P (2011) Two-dimensional and three-dimensional computed tomography for the classification and characterization of tibial plateau fractures. Injury 42:1416–1425



El Yaralanmaları

Mikail Kuşdoğan[1]

[1] Dr. Öğr. Üyesi, Yozgat Bozok Üniversitesi Acil Tıp A.B.D.,
Orcid: 0000-0003-4075-8601

GİRİŞ

Yazma, yemek yeme, araç ve cihaz kullanma gibi gündelik hayatımızın ve fonksiyonlarıyla vücudumuzun en önemli uzuvlarından biri olan elin travmaları, çoğunlukla düşük mortaliteye sahip olmakla birlikte insan hayatı için oldukça yüksek bir morbiditeye sahiptir. El yaralanmaları erkekler arasında daha sık görülür(erkek-kadın oranı, 1,7:1) ve 18 yaş üstü bireylerde daha yaygındır(1,2,3)

Elde irili ufaklı yirmi yedi adet kemik vardır. Bilekte, dörder kemiğin düzensiz gibi görülen bir şekilde iki sıra teşkil etmesiyle sekiz kemik bulunur ki, bunlara el bileği kemikleri denir. Avuçta da beş tane metakarpal denen el tarak kemikleri vardır. Parmaklarda ise on dört tane falanks kemikleri de denen el parmak kemikleri bulunup, başparmakta iki falanks, diğer parmaklarda ise üçer falanks bulunur. Önkol kaslarından uzanan on iki tendon bileğin ön yüzündeki bir ligamentin altından geçerek, bir kılıf içinde parmaklara varır ve parmaklarda fleksiyonu, bileğin arkasında ise ekstansiyonu sağlar.

Başparmak ve beşinci parmak köklerinin altında bulunan iki kabartıyı teşkil eden ve el tarak kemikleri arasındaki boşlukları dolduran kaslar, parmakların birbirlerine yaklaşıp, uzaklaşmalarını ve el içi oynaklarındaki hareketleri sağlar.

Elin arteryel dolaşımından radial ve ulnar arter sorumludur. Elin innervasyonundan radial, ulnar ve median sinir sorumludur. Ulnar sinir, ufak parmağın ve dördüncü parmağın iç yarısının ön yüzlerinde deri hissini sağlar ve ayrıca beşinciyle dördüncü parmağın ve ortaparmağın yarısının arka yüzünün hissi siniridir. Median sinir ise, ön yüzde diğer parmaklara gider ve bütün arkadaki uçlarını sinirlendirir. Radial sinir de elin arka yüzünde geri kalan bölgelere dallar verir.

1.ELİN DELİCİ-KESİCİ YARALANMALARI

El, karmaşık anatomik yapısı nedeniyle delici ve kesici travmalara karşı oldukça savunmasızdır. Kesici ve delici alet yaralanmaları (penetran ve laserasyon yaralanmaları), günlük hayatta ve endüstriyel işlerde yaygın olarak karşılaşılan travmalardır. Bu tür yaralanmalar tendon, sinir, damar ve kemik yapılarında ciddi hasarlara neden olabilir ve erken müdahale edilmezse uzun vadeli fonksiyon kayıplarına yol açabilir.

1.1. Etiyoloji ve Epidemiyoloji

Kesici ve delici el yaralanmaları genellikle şu nedenlerden kaynaklanır:

- **Ev kazaları:** Bıçak, cam veya keskin mutfak eşyaları ile yaralanmalar.
- **İş kazaları:** Metal veya cam işleme, marangozluk ve inşaat sektörlerinde yaygın görülür.

- **Düşme ve çarpışmalar:** Keskin nesnelerle temas sonucu meydana gelen yaralanmalar.

- **Travmatik olaylar:** Şiddet olayları ve kendine zarar verme girişimleri.

- **Endüstriyel kazalar:** Makinelerle veya otomatik pres cihazlarıyla oluşan ciddi penetran yaralanmalar.

Çalışmalar, el yaralanmalarının acil servis başvurularının %10-15'ini oluşturduğunu ve çoğunlukla iş kazalarından kaynaklandığını göstermektedir(4).

1.2. Klinik Değerlendirme

Kesici ve delici el yaralanmaları, yaralanmanın mekanizmasına ve derinliğine bağlı olarak sınıflandırılır:

- **Yüzeyel laserasyonlar:** Sadece cildi etkileyen hafif kesiklerdir.

- **Derin laserasyonlar:** Kas, tendon veya sinirleri içeren yaralanmalardır.

- **Penetran (delici) yaralanmalar:** Yabancı cisimlerin cilt altına derinlemesine girdiği yaralanmalardır.

- **Komplike yaralanmalar:** Damar, tendon, sinir ve kemik hasarı ile birlikte olan yaralanmalar.

1.3. Tanısal Yaklaşım

Fizik muayene, yaralanmanın ciddiyetini belirlemede en kritik adımdır. Aşağıdaki unsurlar değerlendirilmelidir:

1. **Kanama Kontrolü:** Arteriyel kanama (pulsatil) veya venöz kanama (sürekli) var mı?
2. **Sinir Fonksiyonu:** Median, ulnar ve radial sinir fonksiyonları test edilmelidir.
3. **Tendon Bütünlüğü:** Aktif ve pasif hareket açıklığı değerlendirilmelidir.
4. **Dolaşım Durumu:** Kapiller dolum zamanı ve periferik nabız kontrol edilmelidir.
5. **Enfeksiyon Riski:** Kirli yaralar veya kontamine nesnelerle oluşan yaralanmalar incelenmelidir.

1.4. Görüntüleme yöntemleri

- **Direkt röntgen:** Kemik kırıkları veya yabancı cisimleri tespit etmek için kullanılır.

- **Ultrasonografi:** Yumuşak doku hasarını değerlendirmek için kullanılır.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI): Tendon ve sinir hasarlarını detaylı görmek için önerilir(5).

1.5. İlk Müdahale

Kanamanın Kontrolü:

- Küçük ve yüzeyel yaralanmalarda basit kompresyon uygulanır.
- Büyük arteriyel kanamalarda turnike kullanımı gerekebilir.
- Kanama devam ediyorsa, basınçlı bandaj uygulanır.

Steril Yara Temizliği:

- Yaralanan bölge steril serum fizyolojik ile yıkanmalıdır.
- Kirli yaralanmalarda antiseptik solüsyonlar (povidon iyot veya klorheksidin) uygulanmalıdır.

Ağrı Yönetimi:

- Hafif yaralanmalarda nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar (NSAİİ) kullanılabilir.
- Şiddetli ağrılarda opioid analjezikler tercih edilebilir.

Tetanoz Profilaksisi:

- Eğer hasta son 5 yıl içinde tetanoz aşısı olmamışsa, tetanoz toksoidi uygulanmalıdır.
- Yüksek riskli ve kirli yaralanmalarda tetanoz immünglobulini eklenmelidir.

1.6. Yara Kapatma ve Dikiş Yönetimi

Birincil Yara Kapatma:

- Kesik küçük ve kontaminasyon riski düşükse primer sütur ile kapatılır.
- İntrikate laserasyonlar (karmaşık kesikler) mikrocerrahi ile onarılmalıdır.

İkincil Yara Kapatma:

- Enfekte veya kontamine yaralar birkaç gün açık bırakılır ve düzenli pansuman ile takip edilir.

Yabancı Cisim Çıkarma:

- Yüzeyel yabancı cisimler acil ortamda çıkarılabilir.
- Damar, sinir veya kas dokusuna saplanmış yabancı cisimler cerrahi olarak çıkarılmalıdır.

1.7. Cerrahi Müdahale

Ciddi penetran ve laserasyon yaralanmalarında cerrahi gereklidir

- **Tendon onarımı:** Fleksör ve ekstansör tendonlar mikrocerrahi ile onarılmalıdır.
- **Sinir rekonstrüksiyonu:** Median, ulnar veya radial sinir hasarlarında greftleme gerekebilir.
- **Damar tamiri:** Büyük damar yaralanmalarında mikrocerrahi teknikler uygulanır.
- **Kırık stabilizasyonu:** Açık kırıklarda plak, vida veya eksternal fiksatör kullanılabilir.

2.ELİN EZİLME YARALANMALARI

El, küçük bir alana sıkıştırılmış bir şekilde yerleşmiş, birden fazla dokudan oluşan karmaşık bir yapıdır. Eldeki ezilme yaralanmaları farklı etken ve mekanizmalarla ortaya çıkabilir ve genellikle kas, tendon, sinir, damar gibi birden fazla dokuyu etkiler. Karmaşıktır ve sınıflandırılması zordur(6).

2.1. Etiyoloji ve Epidemiyoloji

Elin ezilme yaralanmaları; düşmeler, ağır nesnelerin el üzerine düşmesi veya sıkışma kazaları gibi durumlarda meydana gelir. Yapılan çalışmalar, bu tür yaralanmaların en sık iş yerlerinde görüldüğünü ve erkeklerde daha fazla rapor edildiğini göstermektedir(7).

- **Endüstriyel Kazalar:** En yaygın nedenlerden biridir. Özellikle ağır makinelerle çalışan bireyler risk altındadır.
- **Trafik Kazaları:** Elin kapı arasında sıkışması veya direksiyon kazaları yaygındır.
- **Spor Yaralanmaları:** Özellikle dövüş sporları ve temas sporlarında görülebilir.

- **Ev Kazaları:** Çocuklarda ve yaşlı bireylerde yaygın olarak görülmektedir.

2.2. Klinik Bulgular ve Tanı

Tam bir değerlendirme hayati önem taşır. Doğru değerlendirme daha iyi bir planlamayı sağlar.

Değerlendirmede şunlar yer almalıdır(6):

Ne zaman (Yaralanma zamanı): İskemi süresini ve enfeksiyon riskini gösterir.

Nasıl (Mekanizma): Yaralanmanın ciddiyetini gösterir.

Nerede (Çevre): Ahır yaralanmalarında anaeroblar ve deniz suyunu içeren yaralanmalarda deniz organizmaları gibi olası enfeksiyon etkenlerini gösterir.

Hastanın yaşı ve eşlik eden hastalıklar: Cerrahi prosedürlerin güvenliğini tehlikeye atabilecek ilişkili diyabet, kalp ve böbrek rahatsızlıkları gibi.

Yaralı ele odaklanmak kolaydır, ancak her türlü travmada hastanın genel muayenesi yapılmalı ve yaşamı tehdit eden bir travma olup olmadığı kontrol edilmelidir. Eldeki ezilme yaralanmaları baş yaralanmaları, torasik yaralanmalar veya abdomino-pelvik yaralanmalarla birlikte görülebilmekte ve hastanın ameliyat sırasında çökmesine veya dekompanse olmasına neden olabilmektedir(6).

Gerekirse sıvı resüsitasyonu, kan transfüzyonu, göğüs tüpü vb. gibi hayat kurtarıcı işlemler uygulanmalıdır.

Kesilen parçalar tuzlu suyla temizlenmeli, nemli bir gazlı beze sarılmalı ve kuru bir plastik torbaya konulmalıdır. Torba buzlu bir kaba konulmalıdır. Kap, hastanın adı ve kimlik numarasıyla açıkça etiketlenmelidir. Parçalar asla atılmamalıdır. Bunlar ya tekrar dikilebilir ya da yedek parça olarak kullanılabilir.

Elin konvansiyonel muayenesi mümkün olmayabilir. Parmaklardaki hissi değerlendirmek için hafif dokunma hissi yapılabilir; ağrı, kanama ve kaygı nedeniyle resmi kas testi imkansız olabilir. Ancak anatomik bilginin, elin duruşunun, parmakların renginin ve travmanın görünür yerinin ve derinliğinin sentezi yaralanmanın oldukça doğru bir teşhisini sağlayabilir.

Dar tabanlı deri fleplerinin hayatta kalma olasılığı düşüktür ve deri flepleri veya greftleri ile değiştirilmeleri gerekir.

Tendonlarda veya proksimal innervasyonda yaralanma olduğunda parmakların uzatılmış duruşu fleksör tendon yaralanmalarını gösterirken, parmak düşmesi ekstansör yaralanmalarını gösterir.

Soluk veya siyanozlu parmaklar devaskülarizasyonu gösterir. Atardamarlar ve sinirler aynı kılıfın içinde olduğundan, eş zamanlı sinir hasarı beklenmelidir.

Parmaklarda dönme veya sapma kırık veya eklem çıkığı lehine bulgulardır.

Deri ayrılmasının niteliği ve deri fleplerinin uzunluk-genişlik oranı, deri fleplerinin hayatta kalıp kalmayacağını veya eksize edilip edilmeyeceğini ve birincil veya ikincil deri örtüsünün gerekip gerekmeyeceğini gösterecektir.

Yaraları tekrar tekrar açmaya gerek kalmadan incelenebilecek fotoğraflar çekilmelidir. Bu fotoğraflar ayrıca gelecekte referans olarak kullanılmak üzere kayıt görevi görür. Fotoğraflar güvenli elektronik tıbbi kayıtlarda veya güvenli sunucularda saklanmalı ve sosyal medyada paylaşılmamalıdır.

Tanıda röntgen ilk istenmesi gereken görüntüleme yöntemidir. Hastanın kliniğine göre BT, MRI gerekebilmektedir.

2.3. Tedavi Yaklaşımları

Acil tıbbi bakım şu aşamaları içerir:

1. **Kanamanın Kontrolü:** Basınç uygulayarak durdurulur.
2. **Soğuk Uygulama:** Şişliği azaltmak için buz kullanılabilir.
3. **Elin Yükseltilmesi:** Kan dolaşımını düzenlemek için önemlidir.
4. **Ağrı Yönetimi:** Nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar (NSAİİ) kullanılabilir.
5. **Enfeksiyon Önleme:** İntravenöz antibiyotik tedavisine acil serviste başlanmalıdır. Genel olarak gram pozitif, gram negatif ve anaerobik organizmalar için geniş spektrumlu bir kapsama gereklidir. Biyolojik kirleticilere (tarımsal veya ahır yaralanmaları) veya deniz suyuna maruz kalma gibi özel durumlarda spesifik antibiyotiklere ihtiyaç duyulabilir(6).

Sonrasında hastanın muayene ve görüntüleme bulguları doğrultusunda konsültasyon ihtiyacı yoksa primer tedavi uygulanması, konsültasyon ihtiyacı varsa hızlı bir şekilde ilgili konsültanlarca değerlendirilmesi gerekmektedir.

3.ELİN AMPÜTASYONU

El amputasyonu, travmatik yaralanmaların en ciddi formlarından biri olup, acil serviste hızla müdahale gerektiren durumlar arasında yer alır. Bu tür yaralanmalar genellikle iş kazaları, trafik kazaları, silah yaralanmaları ve ağır kesici alet travmaları sonucu meydana gelir (8). Acil müdahale sırasında, amputasyon seviyesinin değerlendirilmesi, hastanın genel stabilizasyonu ve replantasyonun mümkün olup olmadığının belirlenmesi kritik öneme sahiptir.

3.1. Epidemiyoloji ve Etiyoloji

El amputasyonları en sık şu nedenlerle ortaya çıkar:

- **Endüstriyel kazalar:** İş makineleri, pres cihazları ve döner kesicilerle temas.
- **Trafik kazaları:** Araç kapıları, motosiklet kazaları ve yüksek hız travmaları.
- **Tarım kazaları:** Elektrikli testereler ve biçme makineleri nedeniyle.
- **Şiddet olayları:** Kesici veya ateşli silah yaralanmaları.
- **Ev kazaları:** Cam kesikleri ve mutfak aletleri nedeniyle oluşan yaralanmalar

Çalışmalar, el amputasyonlarının %60'ının iş kazalarına bağlı olduğunu ve en sık dominant elde görüldüğünü göstermektedir(9).

3.2. Tanısal Yaklaşım

El amputasyonlarında hasta değerlendirilirken önce ABC (Airway, Breathing, Circulation) protokolü uygulanır.

- **Havayolu ve Solunum (A, B):** Baş ve boyun travması varsa entübasyon gerekliliği değerlendirilmelidir.
- **Dolaşım (C):** Hipovolemik şok riski açısından hasta monitörize edilmelidir.

Amputasyon bölgesinde şu faktörler incelenmelidir:

- Kanama şiddeti (arteriyel mi, venöz mü?)
- Yaralanma tipi (keskin mi, ezilmiş mi?)
- Doku bütünlüğü (kemik, tendon, sinir hasarı var mı?)
- Amputasyon seviyesi (parmak, el, bilek, önkol)

3.2.1.Görüntüleme yöntemleri:

- **Direkt Radyografi:** Kemik kırıkları ve amputasyon seviyesinin değerlendirilmesi için kullanılır.

- **MRI veya CT Anjiyografi:** Damar bütünlüğünü değerlendirmek için gereklidir.

3.3. Acil Müdahale ve İlk Yardım

Ampute parça uygun şekilde korunmalıdır:

Kanama kontrolü:

- Basınç uygulanmalıdır. Kanama devam ederse turnike kullanılabilir, ancak 90 dakikayı aşmamalıdır.

Sterilizasyon ve paketleme:

- Ampute uzuv tuzlu suyla ıslatılmış gazlı bezle sarılmalı, plastik bir torbaya konulmalı ve soğuk su dolu başka bir torbaya yerleştirilmelidir.
- Direkt buz teması önlenmelidir.

İlk müdahale:

- Ağrı yönetimi için analjezikler uygulanmalıdır.
- Geniş spektrumlu antibiyotikler başlanmalıdır.
- Tetanoz profilaksisi yapılmalıdır.

3.4. Replantasyon Endikasyonları

3.4.1. Mutlak endikasyonlar(10,11)

 Başparmak Amputasyonu: Başparmak fonksiyonel olarak çok önemli olduğu için replantasyon önceliklidir.

 Çoklu Parmak Amputasyonu: Birden fazla parmağın kaybı fonksiyonel kayıplara yol açacağı için replantasyon önerilir.

 Elin veya El Bileğinin Tamamının Amputasyonu: Fonksiyonel sonuçları ciddi olduğu için replantasyon kritik öneme sahiptir.

 Çocuklarda Amputasyon: Çocuklarda iyileşme potansiyeli yüksek olduğu için replantasyon daha sık tercih edilir.

 Temiz Kesikli Amputasyonlar: Travmanın minimal olduğu kesik amputasyonlar replantasyon için uygundur.

3.4.2. Göreceli endikasyonlar(10,11)

 Tek Parmak Amputasyonu (Özellikle İşaret Parmak): İşaret parmağı kavrama fonksiyonu için önemlidir.

 Proksimal Falanks veya Daha Yakın Seviye Amputasyonlar: Fonksiyonel olarak önemli olduğu için replantasyon düşünülebilir.

 El İçin Önemli Duyusal veya Kavrama Fonksiyonunu Kaybettiren Amputasyonlar: Parmak veya el bileği seviyesinde fonksiyon kaybını önlemek için replantasyon düşünülebilir.

3.5. Replantasyon Kontrendikasyonları

3.5.1. Mutlak kontrendikasyonlar(11,12)

 Ağır Ezilme Tipi Yaralanmalar: Damarlarda, kemikte ve yumuşak dokuda ciddi ezilme varsa replantasyonun başarı şansı çok düşüktür.

 Çoklu Seviye Amputasyonlar: Aynı uzuvda birden fazla seviyede amputasyon olduğunda replantasyon fonksiyonel olarak uygun olmaz.

 Hastanın Genel Durumunun Kötü Olması: Şiddetli kardiyovasküler hastalıklar, sepsis veya sistemik hastalıklar varsa replantasyon önerilmez.

 Amputasyonun Distal Falanks Seviyesinde Olması: Tek distal falanks kaybı fonksiyonel olarak kritik olmadığı için replantasyon önerilmez.

• Uygunsuz şekilde saklanmış kopmuş parça

• Etkilenen parmağa daha önce ameliyat yapılmış olması

 Hasta Rehabilitasyonu Kaldıramayacaksa: Uzun rehabilitasyon sürecine uyamayacak hastalarda replantasyon önerilmez.

3.5.2. Göreceli kontrendikasyonlar(11,12)

 Sigara Kullanımı: Mikrovasküler dolaşımı bozduğu için replantasyon başarısını olumsuz etkileyebilir.

 Şiddetli Enfeksiyon Riski: Amputasyon bölgesinde ileri derecede enfeksiyon varsa replantasyon risklidir.

 İleri Yaş: Yaşlı bireylerde iyileşme süreci uzun süreceği için dikkatli değerlendirilmelidir.

 Çok Ciddi Kemik Kaybı: Eğer kemik kaybı ciddi ise fonksiyonel sonuçlar yeterli olmayabilir.

4.ELİN TERMAL YARALANMALARI

Eller, toplam vücut yüzey alanının %5'inden daha azını oluşturur. Bu küçük yüzdeye rağmen, hastaneye yatmayı gerektiren birçok yanık üst ekstremiteyi içerir(13,14). El yanıkları, Amerikan Yanık Derneği tarafından ciddi yaralanmalar olarak kabul edilir ve tırnak deformiteleri, hipertrofik skarlar, ilik deformitesi, parmak kaybı ve kontraktürler dahil olmak üzere termal yaralanmanın sonuçlarını en aza indirmek için özel bakım merkezlerine yönlendirilmelidir(14).

4.1. Etiyoloji ve Epidemiyoloji

El yanıkları, ev kazaları, iş kazaları ve endüstriyel maruziyetler sonucu oluşabilir. Ev kazaları, özellikle çocuklarda ve yaşlı bireylerde en sık nedenlerden biridir.

- **Ev kazaları:** Kaynar su, sıcak yağ, ütü veya elektrik kazaları.
- **Endüstriyel kazalar:** Kimyasal maruziyetler, metal döküm işlemleri, elektrik yanıkları.
- **Trafik kazaları:** Araç yangınları, hava yastığı açılmasına bağlı yanıklar.
- **Spor kazaları:** Kamp ateşi, barbekü veya sıcak yüzeylere temas.

Yapılan çalışmalar, termal el yanıklarının %82'sinin sıcak su ve %88'inin ev ortamında gerçekleştiğini göstermektedir(15).

4.2. Klinik Değerlendirme ve Sınıflandırma

4.2.1. Yanık derinliğine göre sınıflandırma(16)

- **Birinci derece yanıklar:** Sadece epidermis etkilenir. Kızarıklık, ağrı ve hafif ödem görülür.
- **İkinci derece (Yüzeyel ve Derin) yanıklar:** Epidermis ve dermisi içerir. Büller (su toplanması), yoğun ağrı ve şişlik olabilir.
- **Üçüncü derece yanıklar:** Epidermis, dermis ve deri altı dokular etkilenir. Sinir uçlarının hasarı nedeniyle ağrı hissi azalmış olabilir.
- **Dördüncü derece yanıklar:** Kas, tendon ve kemiğe kadar uzanan ağır yanıklardır.

4.2.2. Yanık yaygınlığına göre sınıflandırma

Yanık yaygınlığı "Toplam Vücut Yüzey Alanı (TBSA)" yüzdesi ile hesaplanır. İkinci ve üçüncü derece yanıklara sahip hastalarda yanıklardan etkilenen TBSA'yı

değerlendirmek için geleneksel olarak "Dokuz Kuralı" kullanır. El yanıkları genellikle %1-5 TBSA arasında değişir ancak ciddi vakalarda daha büyük alanları etkileyebilir(17).

4.3. Acil Müdahale ve Tedavi

4.3.1. İlk değerlendirme: ABC Yaklaşımı

Acil tıpta travma ve yanık yönetimi ABC (Airway, Breathing, Circulation) protokolüne göre yapılır. Ayrıca tüm yanık hastalarında etkilenen başka dokular olup olmadığını kontrol etmek için tüm vücut bölgeleri kontrol edilmelidir.

1. **Havayolu (A)**: Solunum yollarında yanık şüphesi varsa hızlı entübasyon gerekebilir.
2. **Solunum (B)**: İnhalasyon yanığı varsa oksijen desteği sağlanmalıdır.
3. **Dolaşım (C)**: Büyük yanıklarda sıvı resüsitasyonu (Parkland formülü) uygulanır(17).

4.3.2. İlk müdahale

- **Soğuk suyla (15-20 dakika) yıkama:** Yanığın ilerlemesini önler.
- **Analjezi (Ağrı kontrolü):** Nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar (NSAİİ) ve opioidler gerekebilir.
- **Steril örtüleme:** Açık yanık alanları enfeksiyon riskine karşı temiz örtülerle kapatılmalıdır.
- **Yanık kremleri:** Gümüş sülfadiazin ve antibakteriyel kremler enfeksiyonu önlemek için kullanılır.
- **Tetanoz profilaksisi:** Yanık vakalarında tetanoz aşısı gereklidir.

4.3.3. Cerrahi ve ileri tedavi seçenekleri

Ciddi termal el yaralanmalarında rekonstrüktif cerrahi ve rejeneratif tıp yaklaşımları devreye girer.

- **Nekrotik Doku Debridmanı:** Ölü dokuların temizlenmesi.
- **Cilt Greftleme:** Derin yanıklarda sağlıklı cilt dokusunun transferi.
- **Mikrocerrahi Onarımlar:** Sinir ve tendon hasarları için kullanılır.

- **Biyomateryaller ve 3D Yazıcı Kullanımı:** Cilt yenilenmesi için yeni nesil teknolojiler.

Tedavi uygulanan ve taburculuğu düşünülen hastalarda şişliği önlemek için elin yukarda tutulması ve pasif-aktif hareket egzersizler konusunda hastaya bilgi ve eğitim verilmesi gerekir.

Sonuç olarak, termal el yaralanmaları, hem acil tıp hem de plastik cerrahi açısından ciddi yönetim gerektiren durumlar arasındadır. Acil müdahale, yanığın derinliği ve yaygınlığına göre belirlenmeli; uzun vadeli rehabilitasyon süreci, hastanın fonksiyonlarını en iyi seviyeye getirecek şekilde planlanmalıdır.

5. EL ENFEKSİYONLARI

El enfeksiyonları, acil servislerde sık görülen ve hızlı tanı ile uygun müdahale gerektiren ciddi klinik durumlardır. Travma, hayvan veya insan ısırıkları, kesikler, delinmeler veya kontamine olmuş yaralar enfeksiyon gelişimine neden olabilir. Uygun tedavi edilmezse, enfeksiyon tendon kılıflarına, eklemlere veya derin doku katmanlarına yayılabilir ve ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Acil tıp açısından, el enfeksiyonlarının yönetimi, erken tanı ve agresif tedavi stratejileri ile belirlenir.

5.1. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

El enfeksiyonlarının en sık nedenleri arasında Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes, gram-negatif bakteriler ve anaeroblar bulunur. Özellikle diyabet, periferik vasküler hastalıklar ve immünsupresyon gibi durumlar enfeksiyon riskini artırır(18). El enfeksiyonlarının çoğu, görünüşte önemsiz travmaların tedavisini erteleyen genç, aktif ve sağlıklı yetişkinlerde görülür(19). Enfeksiyonun ilerlemesi, hastaların bağışıklık durumuna, suçlu organizmaların virülansına ve dokunun anatomik konumuna bağlıdır.

Yaygın el enfeksiyonu türleri şunlardır:

- Felon (Parmak ucu enfeksiyonu)
- Paronişi (Tırnak yatağı enfeksiyonu)
- Flexor tenosinovit (Acil cerrahi müdahale gerektiren bir durum)
- Selülit ve apseler
- Hayvan ve insan ısırıklarına bağlı enfeksiyonlar
- Nekrotizan fasiit (Hayatı tehdit eden bir durum)

5.2. Tanısal Yaklaşım

5.2.1. Klinik değerlendirme

Bu aşamada hastanın detaylı anamnezi alınmalı ve meslek, aşı durumu, daha önce bu konuda bir tedavi alıp almadığı, kullandığı ilaçlar, ek hastalıklar detaylı bir şekilde sorgulanmalıdır.

Klinik değerlendirme aşağıdaki adımları içermelidir;

- Ağrı, şişlik, kızarıklık ve ısı artışı olup olmadığı değerlendirilmelidir.
- Parmak hareketlerinde kısıtlılık özellikle tendon kılıfı enfeksiyonlarını düşündürmelidir.
- Fluktuasyon (yumuşak doku içinde sıvı hissi) apse oluşumunu gösterir.
- Lenfanjit (kırmızı çizgilenmeler) enfeksiyonun yayılmakta olduğunu gösterir.

5.2.2. Görüntüleme yöntemleri

- **Radyografi (X-ray):** Osteomiyelit veya yabancı cisimlerin tespiti için kullanılır
- **Ultrasonografi:** Yumuşak doku enfeksiyonlarının ve apse varlığının belirlenmesinde faydalıdır.
- **MRI:** Derin enfeksiyon şüphesi varsa veya osteomiyelit düşünülüyorsa kullanılabilir.

5.2.3. Laboratuvar testleri

Hastalığın şiddetini ve tedaviye verilen yanıtı değerlendirmek için kan testleri yapılmalıdır.

- **Tam kan sayımı (WBC):** Enfeksiyon varlığında lökositoz görülebilir.
- **CRP ve ESR:** Sistemik enfeksiyonun göstergesidir.
- **Kan ve yara kültürleri:** Sepsis veya dirençli enfeksiyon varlığında yapılmalıdır.

5.3. Acil Müdahale ve Tedavi Yaklaşımları

El enfeksiyonlarının yönetiminde üç temel bileşen antibiyotik tedavisi, cerrahi drenaj ve destekleyici bakımdır. Hastanın aşı durumuna ve yaranın kirlilik düzeyine göre Tetanoz ve Tetanoz İmmünoglobulin tedavileri gerekebilir.

5.3.1. Antibiyotik tedavisi

Antibiyotik tedavisi el enfeksiyonlarının tedavisinde hayati önem taşır ve kültür sonuçları elde edilmeden önce erken evrelerde ampirik antibiyotikler uygulanmalıdır. Ampirik antibiyotik seçimi enfeksiyonun tipine ve hastanın risk faktörlerine göre belirlenir(Tablo 1).

Tablo 1. Ampirik antibiyotik uygulaması için etken ve tedavi seçenekleri

Enfeksiyon Türü	Olası Patojenler	Önerilen Antibiyotik
Paronişi ve Felon	*S. aureus*, *Strep. pyogenes*	Amoksisilin-klavulanat veya Klindamisin
Flexor Tenosinovit	*Polimikrobiyal*	Vankomisin + Piperasilin-tazobaktam
Hayvan veya insan ısırıkları	*Pasteurella spp.*, *S. aureus*	Amoksisilin-klavulanat
Nekrotizan Fasiit	*Strep. pyogenes*, anaeroblar	Vankomisin + Piperasilin-tazobaktam + Klindamisin

5.3.2. Cerrahi müdahale

Şiddetli enfeksiyon veya antibiyotik tedavisine yanıt vermeyen enfeksiyon vakalarında, cerrahi kesi ve drenaj ile nekrotik veya yaşamayan dokuların debridmanı gereklidir ve doku kültürleri negatif çıkana veya yara enfeksiyondan temizlenene kadar düzenli aralıklarla tekrarlanması gerekebilir(19).

- **Apseler:** Küçük apseler acil serviste lokal anestezi altında insizyon ve drenaj ile boşaltılabilir.
- **Derin enfeksiyonlar (tenosinovit, nekrotizan fasiit):** Erken cerrahi eksplorasyon gereklidir.
- **İleri vakalar:** Hastanın cerrahi debridman için ortopedi veya plastik cerrahiye yönlendirilmesi gerekir.

5.3.3. Destekleyici tedaviler

- **Ağrı kontrolü:** NSAID veya opioid analjezikler kullanılabilir.
- **İmmobilizasyon:** Tendon enfeksiyonlarında elin hareketini kısıtlamak iyileşmeyi hızlandırır.

- **İnsizyon bölgesinin düzenli bakımı:** Sekonder enfeksiyonları önlemek için uygun pansuman yapılmalıdır.

5.4. Komplikasyonlar ve Prognoz

Erken tedavi edilmeyen el enfeksiyonlarında tendon rüptürü ve hareket kısıtlılığı, osteomiyelit, sepsis ve sistemik enfeksiyon, nekrotizan fasiit nedeniyle ampütasyon gibi ciddi komplikasyonlar gelişebilir.

Ancak, erken tanı ve uygun tedavi ile hastaların çoğu tam iyileşme gösterir. Flexor tenosinovit gibi ciddi vakalarda bile, zamanında drenaj ve antibiyotik tedavisi ile iyi sonuçlar elde edilmektedir.

El enfeksiyonları, acil serviste doğru tanı ve uygun yönetim gerektiren önemli klinik durumlardır. Erken antibiyotik tedavisi, cerrahi drenaj gerektiğinde zamanında müdahale ve destekleyici bakım, bu hastaların prognozunu belirleyen en önemli faktörlerdir. Acil tıp uzmanlarının, el enfeksiyonlarının tanı ve tedavisinde multidisipliner bir yaklaşım benimsemesi, komplikasyonları azaltarak hasta sonuçlarını iyileştirmektedir.

REFERANSLAR

1. Shah SS, Rochette LM, Smith GA. Epidemiology of pediatric hand injuries presenting to United States emergency departments, 1990 to 2009. J Trauma Acute Care Surg. 2012;72(6):1688-1694. (Retrospective study; 442,043 patients)
2. Ootes D, Lambers KT, Ring DC. The epidemiology of upper extremity injuries presenting to the emergency department in the United States. Hand. 2012;7(1):18-22. (Retrospective study; 92,601 patients)
3. Frazier W, Miller M, Fox R, et al. Hand injuries: incidence and epidemiology in an emergency service. JACEP. 1978;7(7):265-268. (Retrospective study; 1164 patients)
4. Rosberg HE, Dahlin LB. Epidemiology of hand injuries in a middle-sized city in southern Sweden: a retrospective comparison of 1989 and 1997. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 2004;38(6):347-355.
5. SantAnna JPC, Pedrinelli A, Hernandez AJ, Fernandes TL. Muscle Injury: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. Rev Bras Ortop (Sao Paulo). 2022;57(1):1-13. Published 2022 Jan 20. doi:10.1055/s-0041-1731417
6. Lahiri A. Guidelines for management of crush injuries of the hand [published correction appears in J Clin Orthop Trauma. 2020 Nov-Dec;11(6):1169-1171. doi: 10.1016/j.jcot.2020.09.032.]
7. Rodríguez AM, Tocanchón GP, Villalba JT, et al. Epidemiology of work-related hand and wrist injuries in a referral center: A descriptive study. World J Orthop. 2024;15(7):650-659. Published 2024 Jul 18. doi:10.5312/wjo.v15.i7.650
8. Macrì, M., Pugliese, P., Accardo, G., Clemente, A., Cecconato, V., Odella, S., & Tos, P. (2024). Current Principles in the Management of a Mangled Hand. Journal of Hand Surgery Global Online.
9. Ceran F, Bozkurt M, Basat SO, et al. Bone Grafting Combined With a Spiral Flap Technique for the Reconstruction of Fingertip Amputations. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2024.
10. Çinal, H., Barın, E.Z., Kara, M., Yılmaz, K. (2020). El Parmak Replantasyonu: Demografik Özellikler ve Sonuçlarımız. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, 277.
11. Zhang L, Azmat CE, Buckley CJ. Digit Amputation. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; January 30, 2023.
12. Karaoğuz, A. (2017). El Amputasyonlarında Replantasyon: Endikasyonlar ve Kontrendikasyonlar. II. El Cerrahisi ve Rekonstrüksiyonu Kongresi.

13. Tredget EE. Management of the acutely burned upper extremity. Hand Clin. 2000;16(2):187-203.

14. Kreymerman PA, Andres LA, Lucas HD, Silverman AL, Smith AA. Reconstruction of the burned hand. Plast Reconstr Surg. 2011;127(2):752-759. doi:10.1097/PRS.0b013e3181fed7c1

15. American Burn Association. Burn incidence and treatment in the United States: 2023 fact sheet. American Burn Association; 2023. Accessed March 19, 2025. Available at: https://ameriburn.org

16. Paprottka FJ, Krezdorn N, Young K, Ipaktchi R, Hebebrand D, Vogt PM. German, European or American burn guidelines - Is one superior to another?. Ann Burns Fire Disasters. 2016;29(1):30-36.

17. Oboli VN, Waseem M. EMS Burn Rule of Tens. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; October 12, 2023.

18. Teo WZW, Chung KC. Hand Infections. Clin Plast Surg. 2019;46(3):371-381. doi:10.1016/j.cps.2019.03.003

19. Tosti R, Ilyas AM. Empiric antibiotics for acute infections of the hand. J Hand Surg Am. 2010;35(1):125-128. doi:10.1016/j.jhsa.2009.10.024



Tendon Yaralanmaları

***Merve Altay*[1]**

[1] Uzm Dr , Taksim Egitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği
ORCID: 0000-0002-5619-433X

Tendonlar, kuvvet iletimini sağlayarak eklem hareketlerini mümkün kılar (1). Travmatik yaralanmalar; kesici alet yaralanmaları, ani gerilmeler veya dejeneratif süreçler sonucu tendon bütünlüğü bozulabilir.(2)

Bu bölümde acil serviste sık görülen tendon yaralanmalarını anatomik bölgelerine göre anlatmayı amaçladık.

I.Üst Extremite Tendon Yaralanmaları

Rockwood ve Green'in, birçok kişi tarafından ortopedik travma konusunda en kapsamlı kaynaklardan biri olarak kabul edilen kırıklar üzerine yazdığı ders kitabında şu ifadeler yer almaktadır:

"… Yaralanmış elin ilk değerlendirilmesi ve bakımı kritik öneme sahiptir, çünkü cerrahın hasarın boyutunu en doğru şekilde değerlendirme ve değişmiş anatomiyi eski haline getirme konusunda en iyi fırsatı o anda vardır."

Ayrıca şu ifadeye de yer verilmektedir:

"… Birçok yazar, elin gelecekteki fonksiyonel durumunun büyük ölçüde hastayı ilk değerlendiren doktorun kararına bağlı olduğunu gözlemlemiştir. (3) Cerrah, genellikle hastayı ilk gören kişi değildir ve bu tür yaralanmalarda nihai sonuç, büyük ölçüde acil serviste acil tıp doktoru tarafından konulan doğru tanı ve uygulanan uygun tedaviye bağlıdır.

Tendon yaralanmaları oldukça yaygındır ve küçük bir laserasyonu olan hastaların %54.8'inde, küçük bir laserasyon yoluyla derin yaralanmaya sahip hastaların ise %92.5'inde tendon yaralanması olduğu bildirilmiştir (4). Bu nedenle, tedavi eden hekimin, elde meydana gelen küçük bir laserasyonun bile fleksör veya ekstansör mekanizmayı etkileyebileceğini fark etmesi önemlidir.

Elin kapalı tendon yaralanmaları, ne yazık ki açık fleksör tendon yaralanmaları gibi diğer el yaralanmaları kadar ciddiye alınmamaktadır**.** Açık bir yara bulunmadığında ve röntgen filminde kırık tespit edilmediğinde, bu tür yaralanmalar genellikle önemsiz olarak değerlendirilir**.** Oysa tedavi edilmezlerse, bu yaralanmalar sıklıkla ciddi ve kalıcı şekil bozukluklarına yol açabilir (3). Bu yaralanmalar, parmakların üç ekleminde ve elin hem fleksör hem de ekstansör yüzeylerinde meydana gelebilir.

El tendon yaralanmaları, kolayca gözden kaçabilir (5) ve el yaralanmalarının atlanmasının en olası nedeni, kapsamlı bir klinik muayenenin eksikliğidir ve hastanın klinik muayeneye verdiği yanıt, duygusal stres veya ağrı ile karıştırılabilir (6).

Parsiyel tendon laserasyonlarından hastanın fizik muayenede tam hareket açıklığına sahip olmasına rağmen, dirençli kuvvet uygulanırken ağrı hissetmesi

durumunda her zaman şüphelenilmelidir**.** Gözden kaçan vakaların sonuçları arasında gecikmiş yırtılma, skar oluşumu ile tendon yapışıklıkları, tetiklenme ve güçsüzlük yer almaktadır (7). Gözden kaçan parmak ekstansör mekanizması yaralanmaları, ekstansör mekanizmanın geniş yapısı nedeniyle başlangıçta postürü koruyabilmesi sonucunda meydana gelebilir. Ancak, iyileşme sürecinde dokuların yumuşamasıyla birlikte, destekleyici kalıntılar zayıflayarak fonksiyon kaybına yol açabilir (8).

I.A. Extensor Tendon Yaralanmaları

Önkol seviyesinde, ekstrinsik ekstansör tendonlar, kas kitlelerinin göreceli konumuna bağlı olarak yüzeyel ve derin gruplara ayrılır.

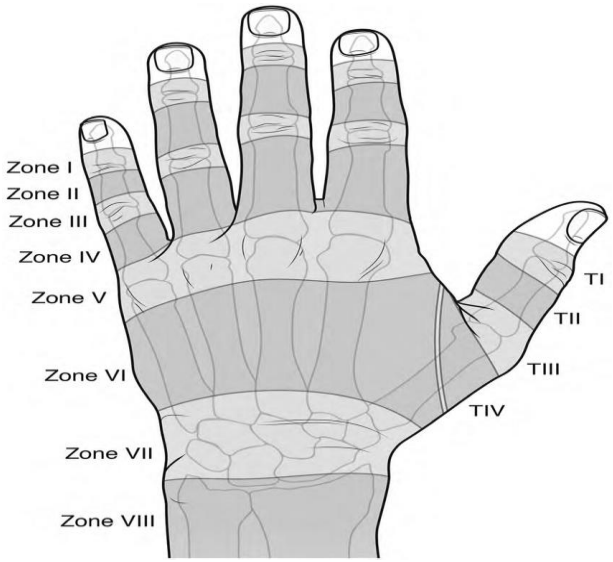
- Yüzeyel grup şunları içerir:
    - Extensor carpi radialis longus (ECRL)
    - Extensor carpi radialis brevis (ECRB)
    - Extensor digitorum communis (EDC)
    - Extensor digiti minimi (EDM)
    - Extensor carpi ulnaris (ECU)
- Derin grup ise şunlardan oluşur:
    - Abductor pollicis longus (APL)
    - Extensor pollicis brevis (EPB)
    - Extensor pollicis longus (EPL)
    - Extensor indicis proprius (EIP)(9)

Kleinert ve Verdan**,** el, bilek ve önkolun ekstansör mekanizmasını 8 bölgeye ayırmıştır (10).

- Bölge I, tırnak tabanından orta falanksın ortasına kadar uzanır ve DIP eklemi ile terminal tendonu içerir.
- Bölge II, orta falanksın üzerindedir.
- Bölge III, PIP (proksimal interfalangeal) eklemi kapsar.
- Bölge IV, proksimal falanksı içerir.
- Bölge V, MCP (metakarpofalangeal) eklemi içerir.
- Bölge VI, metakarpalleri (el tarak kemikleri) kapsar.
- Bölge VII, karpusu (el bileği) ve ekstansör retinakulumu kaplar.
- Bölge VIII, önkolun distal üçte birlik kısmından muskülotendinöz bileşkeye kadar uzanır.
- Bölge IX, geri kalan kasları ifade eder.

Birinci parmak ise farklı sınıflandırılır:

- TI, interfalangeal eklemi,
- TII, proksimal falanksı,
- TIII, MCP eklemini,
- TIV, metakarpali,
- TV, karpusu (bileği) kapsar (9).



Şekil 1. 'Merritt WH, Wong AL, Lalonde DH. Recent Developments Are Changing Extensor Tendon Management. Plast Reconstr Surg. Mart 2020;145(3):617e-28e.' Adlı yayından alınmıştır.

Ekstansör tendonlar, el sırtında ve önkolun distal kısmında yüzeyel bir yapıya sahiptir. Bu nedenle, bu bölgelerdeki herhangi bir açık yara, altta yatan bir tendon yaralanması şüphesi uyandırmalıdır. Normal parmak dinlenme pozisyonunun kaybı ve bir parmakta ekstansiyon gecikmesi ekstansör tendon yaralanmasını düşündürmelidir. Altı ekstansör tendon bölmesinin her biri ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

DIP eklemindeki (Bölge I) kesikler, ekstansör gecikmeye neden olur ve açık beyzbol parmağı (mallet finger) deformitesine yol açar. Ancak PIP ve MCP eklemlerinin ekstansiyon yeteneği korunur. Sadece merkezi slipin (Bölge III) yaralanması daha belirsiz olabilir ve hafif bir PIP eklem ekstansiyon gecikmesiyle ortaya çıkabilir (11).

Bu tip yaralanmaların teşhisinde Elson testi yardımcı olabilir:

1. PIP eklemi 90° fleksiyona getirilir.

2. Hastadan DIP eklemini ekstansiyona getirmesi istenir.

Merkezi slip sağlamsa, hasta DIP ekleminde belirgin bir direnç hissetmez ve eklem göreceli olarak gevşek kalır. Merkezi slip yırtılmışsa, hasta DIP ekleminde sertlik hisseder ve dirençli ekstansiyon sırasında eklem tamamen rijit hale gelir. Bu durum, lateral bantlardaki artan çekiş kuvvetinden kaynaklanmaktadır (11)

Tedavi

Açık tendon yaralanması olan hastalara uygun radyografiler çekilmelidir. Tetanoz profilaksisi güncellenmelidir. Çoğu hastaya acil serviste antibiyotik uygulanır ve genellikle yaralanmanın türüne ve mekanizmasına uygun şekilde belirlenen bir oral antibiyotik tedavisi ile taburcu edilirler. Lokal anestezi uygulanmadan önce, nörovasküler muayene mümkün olduğunca ayrıntılı bir şekilde belgelenmelidir. Tüm yaralanmalar lokal anestezi sonrası kapsamlı bir yıkama işleminden geçirilmelidir. Ağır şekilde kontamine olmuş yaralar, geniş açık yaralar ve şiddetli ezilme yaralanmaları, acil olarak ameliyathaneye alınmalı ve kapsamlı değerlendirme ile debridman işlemi uygulanmalıdır. Gerekirse, nihai onarım işlemi yaralanma yatağı tamamen temizlenene kadar ertelenebilir.

Tendonun %50'den fazlasını içeren basit kesiler, ilerleyen dönemde cerrahi tedavi için yönlendirilmelidir. Bu tür yaralanmaların üzerindeki deri, iyice yıkandıktan sonra gevşek bir şekilde kapatılabilir. Yaralanan parmak ve bilek, ekstansiyon pozisyonunda bir ortez içine yerleştirilebilir.

Basit, temiz ve kısmi kesiler, iyi görülebiliyorsa acil serviste onarılabilir. İki uç net bir şekilde görülebiliyorsa, temizse ve gerilim altında değilse, tam kesiler de acil serviste onarılabilir. Ancak, temiz Bölge 1 yaralanmaları dışında, acil serviste rutin olarak ekstansör tendon onarımı yapılmamaktadır (11).

Ekstansör tendon yaralanmaları için 3 ana tedavi stratejisi vardır: atel ile konservatif tedavi, birincil onarım veya tendon greftleri.

I.A. Bölge 1

Bölge 1 ekstansör tendon yaralanmaları, DIP eklemine yüzeyeldir. Yaralanmanın en yaygın mekanizması, DIP eklemi uzatılmışken ani ve kuvvetli bir fleksiyon gerçekleşmesidir. DIP eklemindeki terminal ekstansör tendonunun yırtılması "çekiç parmak" deformitesi olarak adlandırılır. Bölge 1 ekstansör tendon yaralanmaları, anatomik bozulmanın şiddeti ve etkilenen yapılar temel alınarak 4 tipe ayrılır:

Tip 1: Kapalı, avüzyon kırığı ile veya olmadan

Tip 2: Tendon sürekliliğinin kaybı ve cilt laserasyonu

Tip 3: Deri, subkutan doku ve tendon maddesinin kaybı

Tip 4

A: Çocuklarda transepifizyal plaka kırığı

B: Artikulasyon yüzeyinin %50'den az kırılmasıyla hiperfleksiyon yaralanması

C: Artikulasyon yüzeyinin %50'den fazla kırılmasıyla hiperextension yaralanması ve distal falanksın palmar sublüksasyonu

Kronik bölge 1 ekstansör tendon yaralanmaları, kuğu boynu deformitesine yol açabilir; bu nedenle, doğru yönetim çok önemlidir. Kırıkla veya kırık olmadan kapalı yaralanmalar (tip 1), DIP ekleminde 6 ila 8 hafta süresince ekstansiyon ateliyle tedavi edilebilir, ardından nazik aktif fleksiyon hareket açıklığı uygulanmalıdır.

Tip 2 yaralanmaları, tendon aracılığıyla sekizli dikiş veya dermatotenodesis ile onarılabilir ve sonrasında DIP ekleminde ekstansiyon ateli uygulanır. Tip 3 yaralanmaları genellikle derhal yumuşak doku örtüsü ve birincil greftleme gerektirir, serbest tendon grefti ise ikincil olarak uygulanır. Tip 4A ve 4B yaralanmaları kapalı redüksiyon ve atel ile tedavi edilirken, 4C yaralanmaları k tel fiksasyonu ve atel ile tedavi edilir.(12–14)

I.B. Bölge 2

Bölge 2 yaralanmaları, parmaklardaki DIP ve PIP eklemleri arasındaki segmentte ve başparmakta IP ile metakarpofalangeal (MCP) eklemleri arasındaki segmentte meydana gelir. Birleşik lateral bantlar ve üçgen bağ sıklıkla etkilenir. Yaralanmanın en yaygın mekanizması doğrudan yırtılma veya ezilmedir.

Tendon yırtıkları %50'den az olanlar için konservatif yönetim, atel tedavisi ve aktif hareket açıklığı terapisi önerilmektedir. Tendon yırtıkları %50'den fazla olanlar için birincil onarım önerilmektedir (14)

I.C. Bölge 3

PIP ekleminde ekstansiyon kaybı ve DIP ekleminde hiperekstansiyon, yani Boutonniere deformitesi, klasik klinik tablodur. Ancak, bu klinik tablo genellikle ilk yaralanmadan 10 ila 14 gün sonra ortaya çıkabilir.

Elson testi, santral kayma (central slip) yaralanmasının varlığını belirlemek için uygulanır. PIP eklemi 90° fleksiyonda tutulurken, hastadan DIP eklemini ekstansiyona getirmesi istenir. Hastanın ekstansiyon çabasına rağmen gevşek bir DIP eklemi bulunması negatif veya normal bir bulgudur. Eğer santral kayma sağlam ise, PIP fleksiyondayken gevşek lateral bantlar DIP ekstansiyonunu engeller. Pozitif bulgu ise, lateral bantlardan gelen artmış ve karşıt olmayan çekiş nedeniyle sert bir DIP eklemi olmasıdır.

Kapalı yaralanmalar için önerilen tedavi, PIP ekleminin ekstansiyonda tutulduğu, ancak DIP, MCP ve el bileği eklemlerinin serbest bırakıldığı 3 ila 6 haftalık atelleme sürecini takiben, 6 hafta boyunca gece atellemesidir.

I.D. Bölge 4

Ekstansiyon defisiti olmayan hastalar, uygun yumuşak doku yönetiminin ardından herhangi bir tendon onarımı yapılmaksızın PIP eklemi ekstansiyonda olacak şekilde 3 ila 4 hafta boyunca splintlenebilir. Eğer hastada ekstansiyon defisiti varsa, cerrahi eksplorasyon ve tendon onarımı gereklidir (14-16).

I.E. Bölge 5

İnsan ısırıkları, bölge 5 ekstansör tendon yaralanmalarının en yaygın kaynağıdır. Tendon onarımından önce yaranın iyice yıkanması çok önemlidir. Ayrıca, tendonu bulmak için yara keşfi yapılırken tendon ucu muhtemelen deri kenarından daha proksimalde olacaktır, çünkü yaralanma genellikle el fleksiyondayken meydana gelir. Bölge 5 tedavileri, sunumuna göre değişir: kapalı, açık veya ısırık yaralanması.

Kapalı: MCP ekstansiyon ateli uygulaması 4–6 hafta süreyle yapılır.

Açık:Eğer tendonda %50'den fazla yırtılma varsa, tendon onarımı yapılır.

Bileğin 30–45 derece ekstansiyonda, MCP ekleminin 20–30 derece fleksiyonda ve PIP ekleminin serbest tutulduğu immobilizasyon uygulanır.

Isırık yaralanmaları: Daha önce açıklanan açık yaraların yönetimine ek olarak, yara debride edilir, iyice yıkama yapılarak, yara açık bırakılır ya da gevşek bir şekilde kapatılır; extensor tendonda yaralanma %50'den fazla ise onarılır. Ağız florasına karşı geniş spektrumlu antibiyotikler verilir.

I.F. Bölge 6

Bölge 6'daki kısmi veya tek tendon yaralanmaları, komşu intact ekstansör tendonlar aracılığıyla yaralanmış parmağın ekstansiyonunu sürdürebilen yan tendon birleşim yerleri (junctura tendinum) tarafından gizlenebilir. Bu nedenle, bölge 6 ekstansör tendon yaralanmalarını teşhis etmek zor olabilir ve herhangi bir miktar ekstansiyon eksikliği, cerrahi keşif ve onarım için bir endikasyondur (14).

I.G. Bölge 7

Subluksiyona uğrayan olası yapı ECU tendonudur (snapping ECU). Üzerindeki kapsül ve retinakulum nedeniyle, bölge 7'de tendon adhezyonu yaygındır. Tendonun, primer onarımı yapıldıktan sonra, bileğin 40° ekstansiyonda ve MCP ekleminin 20° fleksiyonda olacak şekilde 3 ila 4 hafta boyunca splintlenmesi tercih edilen tedavi yöntemidir. Ekstansör tendonların bowstringingini (gerilerek yükselmesini) önlemek için ekstansör retinakulumun en az bir kısmı sağlam bırakılmalı veya onarılmalıdır (14).

I.H. Bölge 8

Bölge 8 yaralanmalarında yaygın olan çoklu tendon laserasyonları, bireysel tendonları tanımlamayı zorlaştırır. Bölge 8 yaralanmalarının onarımında, bağımsız

başparmak ve el bileği ekstansiyonunun yeniden sağlanması önceliklidir. Yaralanma proksimal olduğu için, kas karneleri yaralanabilir ve bunlar, birden fazla yavaş emilen sekizli dikişle onarılır. Onarım sonrasında, bilek 45 derece ekstansiyonda, MCP eklemleri ise 15-20 derece fleksiyon pozisyonunda 3 ila 4 hafta boyunca atel ile immobilize edilir (14).

I. J. Birinci parmak ekstensor tendon yaralanması

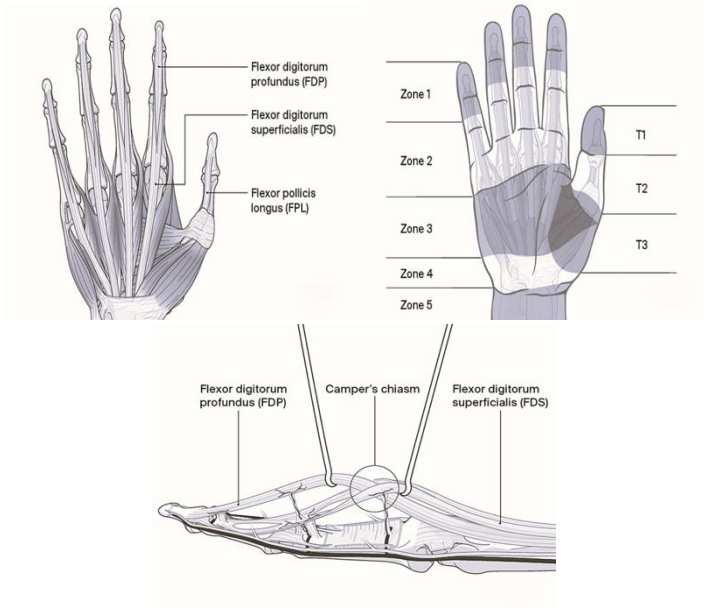
EPL yırtılması, başparmak MCP ve IP eklemlerinde ekstansiyon gecikmesine neden olur ve onarılmalıdır. Izole ekstansör pollicis brevis (EPB) yırtığı nadirdir ve onarımı isteğe bağlıdır ancak önerilmektedir. Kapalı başparmak ekstansör tendon yaralanmalarında, 6 hafta boyunca ekstansiyonda atel kullanmak ve cerrahi onarım için yeniden değerlendirme yapmak uygun bir yaklaşımdır.

Açık yaralanmalarda, tendon birincil olarak onarılmalı, bilek 40 derece ekstansiyonda atel ile sabitlenmeli ve başparmak MCP eklemi tamamen ekstansiyonda 3-4 hafta boyunca tutulmalıdır (14).

II. A. Flexor tendon yaralanmaları

Fleksör tendon yaralanmaları en sık laserasyon sonucu meydana gelir ve 20-29 yaş aralığında en yüksek insidansa sahiptir**.** Ayrıca**,** erkeklerde kadınlara göre daha sık görülmektedir**.** İşle ilgili yaralanmalar**,** akut travmatik fleksör tendon yaralanmalarının yaklaşık %25'ini oluşturur (17)

Anatomi



Şekil 2. Flexor digitorum profundus (FDP), flexor digitorum superficialis (FDS) ve flexor pollicis longus (FPL) kasları

Flexor digitorum profundus (FDP), flexor digitorum superficialis (FDS) ve flexor pollicis longus (FPL) kasları, parmakların ve başparmağın fleksiyonunu sağlar.

Ön kolda, FDS tendonları ortak bir kas kütlesini paylaşırken, her FDP tendonu kendi bireysel kas kütlesine sahiptir**.** Metakarp başı seviyesinde (Camper's chiasma), FDS tendonları ikiye ayrılır ve her baş, ilişkili FDP tendonunun etrafında 180 derece lateral olarak döner**.** Daha sonra FDS, FDP tendonunun derininde karşı baş ile tekrar birleşerek dorsal tarafa kayar **ve** proksimal falanksın distal kısmında, FDP'nin derininde volar ve lateral olarak ilerleyerek orta falanksa iki ayrı bant halinde yapışır**.** FDS tendonları, proksimal interfalangeal (PIP) eklemlerinin fleksiyonunu sağlar.

FDS, medial epikondilden, ulna'nın koronoid çıkıntısından ve radiusun proksimal şaftından köken alır ve orta falanksa yapışır**.** Median sinir, FDS'yi innerve eder ve kanlanmasını radial ve ulnar arterlerden alır.

FDP, proksimal ulnadan ve interosseöz membrandan köken alır ve distal falanksın volar tabanına yapışır. FDP tendonları, distal interfalangeal (DIP) eklemin fleksiyonunu sağlar. 2. ve 3. parmağın FDP tendonları, median sinirin anterior interosseöz dalı tarafından innerve edilir. 4. ve 5. parmağın FDP tendonları ise ulnar sinir tarafından innerve edilir. FDP'nin kanlanması ağırlıklı olarak ulnar arterden sağlanır (18)

FPL (Flexor Pollicis Longus), 1. parmağın interfalangeal (IP) ekleminin fleksiyonunu sağlar. Proksimal radiustan, interosseöz membranın radial başından ve medial epikondilden veya koronoid çıkıntının aksesuar başından köken alır. Başparmağın distal falanksının volar tabanına yapışır. Median sinirin anterior interosseöz dalı tarafından innerve edilir. Kanlanması ağırlıklı olarak radial arterden sağlanır. Distal ön kolda, en yüzeyel FDS tendonları uzun (orta) ve yüzük parmaklarına ait olup, işaret ve küçük parmaklara ait FDS tendonlarının üzerinde yer alır. Daha derin katmanlarda, dört FDP tendonu ve FPL bulunur. Bu dokuz dijital fleksör tendonun birbirleriyle olan yönelimi ve ilişkisi, karpal tünelin proksimal kısmına girerken nispeten sabit kalır.

Fleksör tendon bölgeleri, Verdans sınıflandırmasına göre alt bölgelere ayrılır. Her bölgede onarım teknikleri ve prognoz farklılık gösterebilir (18).

Parmaklar için beş bölge:

- Bölge 1 - FDS yapışma yerinin distalinde bulunur; burada yalnızca FDP yer alır.

- Bölge 2 - Proksimalde A1 pulley'den, distalde FDS yapışma yerine kadar uzanır (tendon kılıfı içinde bulunduğu için "no man's land" olarak adlandırılır); hem FDS hem de FDP tendonlarını içerir.

- Bölge 1 ve Bölge 2, fibro-ossöz dijital kılıf tarafından tanımlanır. Bu kılıf içinde tendonlar, epitenon adı verilen, yassılaşmış fibroblastlardan oluşan bir tabaka ile kaplıdır. Epitenon, fleksör tendon onarımının başarılı olabilmesi için mutlaka korunması gereken kritik bir kayma yüzeyidir.
- Bölge 3 - Karpal tünelin distal ucundan A1 pulley'ye kadar uzanır; lumbrikallerin FDP'den köken aldığı bölgedir.
- Bölge 4 - Karpal tünel içinde, fleksör retinakulumun altındadır.
- Bölge 5 - Karpal tünelin proksimalinde yer alır (19,20).

Birinci parmak için beş bölge:

- Bölge T1 - İnterfalangeal (IP) eklemin distalinde yer alır.
- Bölge T2 - A1 pulley'den IP eklemine kadar uzanır.
- Bölge T3 - Thenar eminens üzerinde bulunur.
- Bölge T4 - Karpal tünel içinde yer alır.
- Bölge T5 - Karpal tünelin proksimalinde bulunur (18).

Tedavi

Cerrahi seçenekler ve zamanlamayı tartışmadan önce, her fleksör tendon laserasyonunun ilk başvuruda acil olarak ameliyata alınmadığını belirtmek önemlidir. Hastalar klinik, acil servis, acil bakım ünitesi veya diğer birincil sağlık hizmeti noktalarına başvurduğunda, ilk tedavi genellikle şu aşamalardan oluşur:

- IV antibiyotik uygulaması,
- Yara yatağının yabancı cisimlerden arındırılmasıyla kapsamlı bir debridmanı,
- Doku canlılığının değerlendirilmesi,
- Gevşek deri kapatılması,
- Proksimal tendon retraksiyonunu sınırlamak için uygun bir atel uygulanması,
- Hastaya, erken takip randevusuna uyumun önemi konusunda eğitim verilmesi (18).

Birincil onarım (<24 saat), tıbbi ve cerrahi olarak mümkün olduğunda tercih edilen seçenektir. Ancak, belirgin kontaminasyonun olduğu durumlarda veya yaralanma insan ısırığına bağlıysa, aktif enfeksiyonun bariz belirtileri mevcutsa (selülit, irin vb.) ve/veya stabil yumuşak doku örtüsü sağlanamıyorsa kontrendikedir.

Gecikmiş birincil onarım (>24 saat, ancak <2 hafta), ağır kontamine yaralar için makul bir yaklaşım olup, başlangıçtaki birincil onarımla karşılaştırılabilir fonksiyonel sonuçlar sağlar.

İkincil onarım erken (2-5 hafta) veya geç (>5 hafta) dönemde gerçekleştirilebilir. Erken onarım (2-5 hafta içinde), belirgin kas kontraksiyonu oluşmadan önce yapılır ve gecikmiş birincil onarımla benzer sonuçlar verir. Ancak, kesin onarımın gecikmesiyle birlikte enfeksiyon riski ve uzamış ödemin arttığını unutmamak önemlidir.

Beş haftadan sonra yapılan geç ikincil onarımda genellikle tendon ödemi ve skarlaşmış fleksör tendon kılıfı nedeniyle tendon kaymasının azalması gibi zorluklarla karşılaşılır. Geç dönemde en iyi onarım seçenekleri tendon grefti veya transferidir, çünkü belirgin kas kontraksiyonu genellikle onarımı engeller. Önemli bir nokta olarak, FDP tendonu en fazla 1 cm'ye kadar ilerletilebilir; aşırı ilerletme, onarılan parmakta bir fleksiyon deformitesine neden olarak komşu parmakların aktif fleksiyonunu kısıtlayabilir (18).

Basit laserasyonlar, izole tendon yaralanması olan laserasyonlar ve sinir yaralanmalarıyla birlikte görülen laserasyonlar, iyi vaskülarize bir parmakta acil serviste debride edilip kapatılabilir.

- Lokal veya blok anestezi uygulandıktan ve turnike yerleştirildikten sonra, kapsamlı bir debridman ve yara temizliği yapılmalıdır.
- Yara tabanı dikkatlice keşfedilmeli, açık eklem ihtimali dışlanmalı ve tendonlar daha ayrıntılı değerlendirilmelidir.
- Onarım sırasında yerleştirilen monofilament dikişin alınması için hastaya bir hafta içinde kontrol randevusu verilmelidir (18).

Fleksör tendon yaralanmaları, eşlik eden majör sinir yaralanması veya dolaşım bozukluğu varsa ya da cerrahın tercihine bağlı olarak yaralanma günü kesin tedaviye alınabilir. En uygun fleksör tendon onarım zamanı, ayrıntılı bir hasta öyküsü ve fizik muayene bulgularına bağlıdır.

Preoperatif planlama, mikrocerrahi ile sinir ve arter onarımı gereksinimini göz önünde bulundurmalıdır. Dijital arter perfüzyonu bozulmadıkça, kesilmiş tendonların acil onarımı gerekli değildir. Eğer yaralanma mekanizması arter hasarını düşündürüyorsa veya dijital perfüzyon bozulmuşsa, acil eksplorasyon ve tendon onarımı ile eş zamanlı mikrocerrahi dijital arter ve sinir onarımı yapılması gereklidir.

Birincil onarımın, yaralanmayı takip eden ilk birkaç gün içinde acil olmayan bir şekilde yapılması, aşağıdaki avantajları sağlar:

- Hastanın yeterli şekilde hazırlanması

- Postoperatif tedavi protokolleri hakkında bilgilendirilmesi
- En uygun cerrahi koşulların sağlanması (18).

II. B. Bölge 1 yaralanmaları: FDP tendonunun, FDS tendonunun yapışma yerinin distalinde kesilmesi veya distal falanksın proksimal kısmındaki yapışma yerinden avülse olması sonucu oluşur. Avülziyon yaralanmaları veya "Rugger jersey finger"**,** en sık temas sporlarıyla uğraşan genç erkek atletlerde, maksimum FDP kasılmasının olduğu zorlanmış ekstansiyon sırasında görülür. En sık etkilenen 4. parmaktır, çünkü PIP eklemleri tamamen fleksiyondayken en uzun parmaktır.

Eğer tendon kesilmişse ve distal tendon ucu <1 cm ise, genellikle FDP tendon ilerletmesi ve birincil tendon-kemik onarımı tercih edilir. Ancak, >1 cm tendon kalmışsa, fleksör tendonun gereksiz kısalmasını önlemek için birincil tendon onarımı uygulanabilir.(18)

II. C. Bölge 2 yaralanmaları: Yapışıklık oluşma riski, tedavi sırasında karşılaşılan zorluklar ve tatmin edici klinik sonuçların eksikliği nedeniyle, bölge 2 tendon yaralanmalarını tanımlamak için başlangıçta "no man's land" (sahipsiz bölge) terimini kullanılmıştır.

Çoğu uzman, tendonun enine kesit alanının %60'ından fazlası hasar gördüğünde FDP ve FDS'nin onarılmasını önermektedir. Ancak, ciddi yaralanmalarda (örneğin, replante edilen uzuvlarda), yalnızca FDP onarımı kabul edilebilir.

Acil onarım yapılmadığı durumlarda: Yara iyice yıkanmalı ve cilt gevşek şekilde yaklaştırılmalıdır. Tetanoz profilaksisi ve antibiyotik uygulanmalıdır. Hastaya dorsal atel uygulanması önerilir.

Literatürde, bölge 2 yaralanmalarının en yaygın olduğu belirtilmektedir. Bunun nedeni, bu bölgenin en uzun bölge olması ve tendonları, koruyucu dokular olmadan dar bir alana hapsetmesi olabilir (21,22).

II. D. Bölge 3 yaralanmaları: Operatif onarım tekniği bölge 2 ile aynı olsa da**,** prognoz daha iyidir ve fonksiyonel sonuçlar esas olarak eşlik eden sinir onarımının kapsamına bağlıdır**.** Fleksör kılıfın bulunmaması nedeniyle, Bölge 3 yaralanmaları, nörovasküler travma ile ilişkili olmadığında genellikle iyi bir prognoz gösterir (20).

II. E. Bölge 4 yaralanmaları, Bu bölgedeki tendon yaralanmalarının çoğu, median sinir (karpal tüneldeki en yüzeyel yapı olması nedeniyle) veya ulnar sinir yaralanmalarıyla birlikte görülür**.** Saf tendon yaralanmaları nadirdir**,** çünkü fleksör retinakulum tendonları kısmen korur. Doğrudan tendon onarımı**,** bölge 4 yaralanmalarının yönetiminde altın standarttır (20).

II.F. Bölge 5 yaralanmaları: Bu bölgede oluşan fonksiyon kaybı, çoğunlukla eşlik eden median veya ulnar sinir yaralanmalarının bir sonucu olarak ortaya çıkar **ve** izole tendon yaralanmalarına kıyasla daha ciddi sakatlıklarla ilişkilidir**.** Acil

yaralanmalar, genellikle ilk 3 hafta içinde onarılabilir**.** Üç haftadan sonra kalıcı kısalma meydana gelir**,** bu durumda rekonstrüksiyon veya tendon transferleri gerekebilir**.**

III. Rotator manşet yaralanmaları

Rotator manşet, dört önemli kasın (supraspinatus, infraspinatus, teres minor ve subscapularis) oluşturduğu bir yapıdır. Bu kaslar, tendonlar aracılığıyla humerus başına yakın bir noktaya bağlanır ve omuzun stabilitesi ve fonksiyonunda kritik bir rol oynar.

Rotator manşet yırtığı, bu tendonlardan bir veya daha fazlasının yırtılması veya humerustan ayrılması durumudur. Bu yırtıklar farklı boyutlarda olabilir ve akut veya kronik olarak sınıflandırılabilir. Kronik tam veya kısmi kalınlıkta yırtıklar, genellikle tendon dejenerasyonu ve aşınması sonucunda gelişir. Bu hastalar, genellikle ciddi semptomları olmadığı sürece hastaneye yönlendirilmez. Ancak travmaya bağlı doğrudan veya dolaylı bir omuz yaralanması, akut tam kalınlıkta bir yırtığa neden olabilir. Bu durumda acil olarak cerrahi değerlendirme için hastanın yönlendirilmesini gerektirir (23).

Rotator manşet yırtıklarının etiyolojisi multifaktöryeldir ve büyük olasılıkla şu faktörlerin bir kombinasyonundan kaynaklanmaktadır: Yaşa bağlı dejeneratif değişiklikler, mikro ve makrotravmalar (24) Yaşın yanı sıra**,** sigara kullanımı, hiperkolesterolemi ve aile öyküsü**,** rotator manşet yırtıklarına yatkınlığı artıran faktörler arasında yer almaktadır(25)

Akut travmatik rotator manşet yırtıklarının erken tanı ve tedavisi, çoğu zaman gözden kaçabilmektedir. Bunun temel nedeni, birçok klinisyenin öncelikle çıkıkları ve kemik yaralanmalarını dışlamaya odaklanması, tendon yırtıklarını ise göz ardı etmesidir. Eğer hasta başka bir sağlık kuruluşunda yeterli görünen acil tedavi almışsa, klinisyenin şüphe düzeyi daha da düşebilir. Bu yaralanma, acil serviste çıkığı yerine oturtulan bir omuz sonrasında, post-redüksiyon radyografileri normal göründüğünde sıklıkla atlanmaktadır.

İlgili iki çalışma, şunları göstermiştir:

- Ağrının, rotator manşet yırtığının spesifik klinik bulgularını değerlendirmeyi zorlaştırdığını.
- Klinik muayenenin, tam katmanlı yırtıkları yalnızca çok büyük olduklarında tespit edebildiğini.
- Bu nedenle, tam bir değerlendirme için ultrason veya manyetik rezonans görüntüleme (MRI) gerekliliğini (26,27).

Akut rotator manşet yırtıklarının erken teşhisi, hızlı cerrahi tedaviyi mümkün kılmak açısından hayati önem taşır.

Aşağıdaki temel klinik bulgular, olası bir akut rotator manşet yırtığı için "kırmızı bayrak" (red flag) olarak kabul edilir(28)

Yakın zamanda travma öyküsü

Omuzdan ve/veya kolun lateral (yan) kısmından gelen ağrı

Ağrıdan bağımsız olarak, kolu abdüksiyon ile omuz seviyesinin üzerine kaldırmada güçlük veya tamamen kaldıramama

Bu bulguların bir arada bulunması, acil değerlendirme gerektirir ve kırık olup olmadığını dışlamak için direkt radyografi çekilmelidir.

Eğer semptomlar yaralanmadan iki hafta sonra hâlâ devam ediyorsa, hasta acilen uygun bir kırık kliniğine veya yumuşak doku görüntülemeye erişimi olan bir omuz kliniğine yönlendirilmelidir.

Yaralanmadan iki hafta sonra semptomları devam eden hastalar, rotator manşet yırtığını değerlendirmek amacıyla uzman bir omuz kliniğinde ultrason veya MRG (manyetik rezonans görüntüleme) ile değerlendirilebilir.

40 yaş üstü hastalarda glenohumeral çıkık sonrası rotator manşet yırtığı görülme oranı yüksek olduğundan, bu grup hastalarda en iyi uygulama standartlarına uyum sağlamak için rutin olarak acil ultrason veya MRG taraması yapılmalıdır.

Bu öneri, British Elbow and Shoulder Society (İngiliz Dirsek ve Omuz Derneği) ile British Orthopaedic Association (İngiliz Ortopedi Derneği) tarafından yayımlanan ulusal kılavuzlarla uyumludur (28).

Tedavi kararları, hasta ve omuz cerrahı arasında ortak bir şekilde alınmalıdır.

Tam katmanlı akut yırtıklarda, belirgin ağrı veya fonksiyon kaybına neden olan vakalarda erken cerrahi onarım genellikle önerilir.

Kısmi katmanlı yırtığı olan hastalar veya cerrahi müdahaleye uygun olmayan bireyler için, öncelikli olarak konservatif tedavi önerilir.

Konservatif tedavi, şunları içermelidir: Yeterli ağrı kesici (analjezi) kullanımı, aktivite modifikasyonu, fizyoterapi (29)

IV. Distal bıceps tendon rüptürü

Nispeten nadir görülen bir yaralanmadır ve tüm biseps tendon rüptürlerinin yalnızca %3'ünü oluşturur. Genellikle 40-50 yaş arasındaki erkeklerde ve baskın kolda meydana gelir (30).

Yaralanma mekanizması, dirsek fleksiyona zorlanırken ön kola eksantrik kuvvet uygulanması sonucu oluşan ani bir travmadır. Hastalar genellikle, ön kol çukuru (*antecubital fossa*) bölgesinde keskin bir yırtılma hissi ile birlikte bir "patlama" sesi (*pop*) duyduklarını bildirir (31). Keskin ağrı zamanla hafifleyerek künt bir sızıya

dönüşebilir, ancak hastalar süpinasyon ve fleksiyonda belirgin güçsüzlük yaşamaya devam eder. Kas kütlesinde belirgin bir deformite olabilir; ancak bu durum ödem, obezite veya sağlam brachioradialis kası nedeniyle gizlenebilir. Parsiyel (kısmi) biseps tendon yırtıkları teşhis açısından daha zordur, çünkü belirgin deformiteye neden olmaz ve klinik bulgular daha hafif seyreder.

Tam biseps tendon rüptürünü teşhis etmede *Hook Testi* oldukça duyarlıdır (32).

- Hasta, ön kolunu aktif olarak 90° fleksiyona getirir.
- Muayene eden kişi, antekubital fossanın lateral tarafından distal biseps tendonunun arkasına parmağını yerleştirmeye çalışır.
- Eğer tam yırtık mevcutsa, muayene eden kişi tendonu "kanca" şeklinde tutamaz.

Sıkma (*Squeeze*) testi, hastanın ön kolu hafifçe pronasyonda ve bacağı üzerinde dinlenirken uygulanır. Muayene eden kişi biseps kasını sıktığında, eğer tendon sağlam ise, ön kolda hafif süpinasyon gözlemlenir (33).

Tanı klinik olarak konulabiliyorsa, akut dönemde görüntüleme gereksizdir. Eğer erişilebilir durumdaysa, Yatak Başı Ultrason (POCUS*)* tanıyı doğrulayabilir ve teşhis koymada yardımcı olabilir.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), kesin tanı koydurucudur; ancak acil serviste rutin olarak gerekli değildir ve genellikle takip sürecinde yapılır.

Bu yaralanmalar erken dönemde bir ortopedi uzmanına yönlendirilmelidir.

Akut tam distal biseps tendon rüptürleri genellikle erken cerrahi reimplantasyon (yeniden yapıştırma) gerektirir. Parsiyel (kısmi) yırtıklar ise mobilizasyon ile konservatif olarak tedavi edilir. Cerrahi onarım, yalnızca dirençli (refrakter) fonksiyon kaybı olan hastalarda düşünülür (30,34).

V. Trıceps tendon rüptürü

Triseps tendon rüptürü, majör tendon yaralanmaları arasında en nadir görülenidir (35). Bu yaralanma genellikle 30 ila 50 yaş arasındaki erkeklerde meydana gelir (36).

Yaralanma mekanizması genellikle, triseps kası kasılıyken "düşerken el ile yere dayanma" (FOOSH) hareketi sonucu oluşur. Rüptürün meydana geldiği bölge, tendonun olekranona yapışma yeridir.

Hastalarda posterior (arka) dirsek bölgesinde şişlik ve hassasiyet görülür. Dirseği yerçekimine veya dirence karşı ekstansiyona getirme yetisi sınırlıdır.

Triseps tendonu sıkıldığında normalde dirsekte bir miktar ekstansiyon oluşur; ancak tendon rüptüre olmuşsa bu hareket görülmez. Eğer ödem çok fazla değilse, palpasyonla bir defekt hissedilebilir.

Bu yaralanma, olekranon avülsiyon kırığı ile ilişkili olabilir ve lateral dirsek grafisinde küçük bir kemik parçası (*bony flake*) olarak görülebilir (35,36). Tanı genellikle klinik olarak konur, MRG, kesin tanıyı koymada en güvenilir yöntemdir ve genellikle cerrahi planlama için ayaktan hasta takibinde çekilir (37).

İlk tedavi olarak, dirsek 30° fleksiyonda atellenmelidir. Acil ortopedi konsültasyonu önerilir**.** Çoğu hasta erken cerrahi onarım gerektirir

VI. Alt ekstremite tendon yaralanmaları

VI.A. Aşil tendon rüptürü

İnsan vücudundaki en büyük ve en güçlü tendon olan Aşil tendonu, tüm sporla ilgili yaralanmaların yaklaşık yarısında rol oynar. Aşil tendonu yırtıklarının büyük çoğunluğu (~%75), 30-49 yaş arasındaki erkeklerde görülür. En yaygın etiyolojik faktör, spor aktivitelerine katılımıdır (38,39).

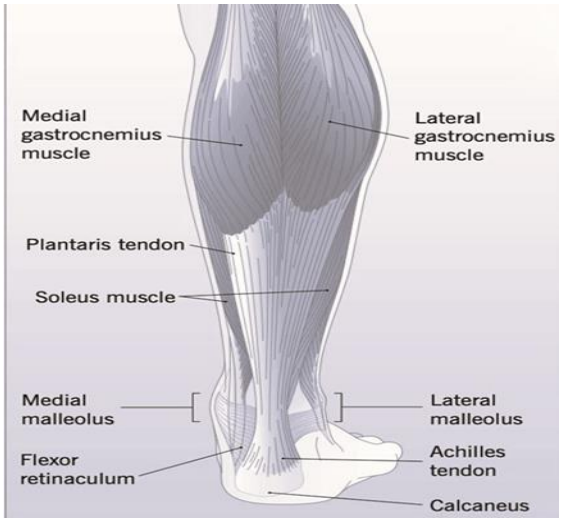
Normal yürüyüş, ayak bileğinin geniş hareket kabiliyetini gerektirir. Bu nedenle, ilerleyen yaşlarda ayak fonksiyon bozukluklarını en aza indirmek için doğru teşhisin konulması büyük önem taşır. Bu tür bozukluklar, adımın duruş fazının sonunda yeterli itiş gücünün (push-off) sağlanamamasıyla karakterizedir. Kısa mesafe koşucuları, futbolcular ve tenisçiler gibi güçlü bir plantar fleksiyon veya itme hareketi gerektiren sporları yapan kişiler, bu tür yaralanmalara özellikle yatkındır. Ayrıca florokinolon kullanan bireylerde Aşil tendonu rahatsızlıkları için göreceli risk 1.9 olarak belirlenmiştir. Bu riskin 60 yaş ve üzeri bireylerde daha da arttığını, eş zamanlı kortikosteroid kullanan yaşlı hastalarda ise daha da yükseldiği tespit edilmiştir (40).

Bu işlev bozukluğunu önlemek için, bu tür yaralanmaların doğru şekilde değerlendirilmesi, teşhis edilmesi ve yönetilmesi gerekmektedir (41).

Anatomi

Aşil tendonu, gastroknemius ve soleus kaslarından oluşan triseps surae kas grubunun birleşim noktasından başlayarak, kalkaneusun (topuk kemiği) posteriosuperior kenarına kadar uzanan uzun bir tendondur. 90° dönebilme yeteneğine sahiptir; bu sayede medial lifler arkaya, posterior lifler ise laterale yerleşebilir (42). Kas grubunun uzunluğu boyunca uzanan longitudinal arterler, tendona kan sağlar.

Kalkaneusa bağlandığı bölgenin 4 ila 6 cm üstü, en zayıf kan akışına sahip bölgedir. Bu kan akışı yaşla birlikte azalır, bu da tendonu iltihaplanma ve yırtılmaya daha yatkın hale getirir. Aşil tendonu gerçek bir sinovyal kılıfa sahip değildir; bunun yerine, tüm tendonu çevreleyen ve hareketle birlikte esneyebilen bağ dokusundan oluşan bir paratendon içerir (41).



Şekil 3. Aşil Tendonu

Klinik

Aşil tendonu yaralanmalarının teşhisi**,** "bak, hisset, hareket ettir" prensibine odaklanan ayrıntılı kas-iskelet muayeneleri ve kapsamlı tıbbi öykü alma sürecini gerektirir (43). Ancak, yetersiz hasta öyküsü alma veya eksik muayene teknikleri nedeniyle Aşil tendonu yırtıklarının %25'e kadarı gözden kaçabilmektedir (44).

Aşil tendonu yırtığıyla acil servise başvuran hastalar genellikle aksayarak yürür ve yaralanmanın, bacaklarının arkasına bir sopa ile vurulmuş gibi hissettirdiğini ifade edebilirler (45). Hastaların bazen tendonlarının yırtıldığı anda bir "çıtırtı" veya "patlama" sesi duyduklarını bildirdiklerini belirtmektedir (46). Çoğunlukla, hastalar bu hissi yaşamadan hemen önce ani bir hızlanma veya sıçrama girişiminde bulunmuştur.

Aktif plantar fleksiyon yetisi genellikle korunur, ancak zayıflamıştır. Bunun nedeni tibialis posterior, plantaris ve peroneal kasların sağlam kalmasıdır. "Hasta plantar fleksiyon yapabiliyorsa Aşil tendonu yırtık değildir" şeklindeki yanlış inanış, teşhis hatalarına yol açabilir.

Her muayene sırasında, hastadan öncelikle supin pozisyonda (sırt üstü) yatması istenmelidir. Böylece, etkilenen alt ekstremitenin hizalanması**,** şişlik**,** morarma ve deformite gözlemlenebilir.

Sonrasında, hastadan prone pozisyona (yüzüstü) geçmesi ve bacaklarını muayene masasının ucundan sarkıtması istenmelidir. Bu sayede Aşil tendonları gözlemlenebilir ve karşılaştırılabilir.

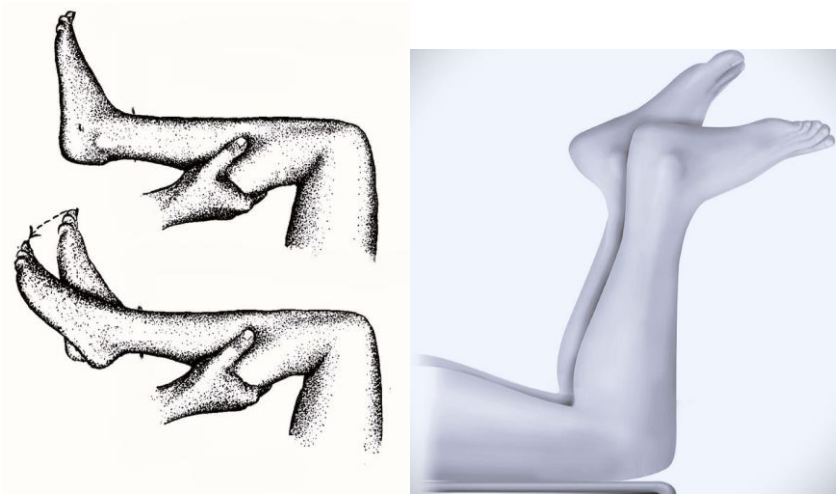
Aşil tendonu, kalınlaşma, hassasiyet, krepitasyon (kıtırtı hissi) ve nodüller açısından palpasyonla (elle muayene) incelenmelidir. Genellikle şişlik ve zayıf

plantar fleksiyon tespit edilir. Doğru tanıyı koymak ve uygun tedaviyi yönlendirmek için çeşitli klinik testler uygulanabilir.

Thompson testi, aynı zamanda baldır sıkma testi veya Simmonds testi olarak da bilinir ve en yaygın kullanılan ve en duyarlı testtir (47). Bu testi uygulamak için klinisyenler, hastadan prone pozisyonda muayene masasına yatmasını ve ayaklarını masanın kenarından serbestçe sarkıtmasını istemelidir. Daha sonra, baldırın proksimal üçte biri sıkılır. Eğer plantar fleksiyon gerçekleşirse**,** Aşil tendonu sağlamdır**;** ancak ayakta herhangi bir hareket olmazsa**,** tendonun yırtılmış olduğu anlamına gelir (48).

Matles testi de uygulanabilir. Bu testte, hastadan prone pozisyonda muayene masasına yatması, dizlerini 90° bükmesi ve ayaklarını nötr pozisyonda serbest bırakması istenir. Ayakların pozisyonu gözlemlenmelidir**.** Eğer plantar fleksiyon yoksa ve ayak dorsiflekste kalıyorsa**,** Aşil tendonu yırtığı olduğu düşünülmelidir.

Çoğu akut Aşil tendonu yırtığı**,** Thompson ve Matles testleri ile teşhis edilebilir. Ancak, şüphe durumunda ultrason ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI) gibi görüntüleme yöntemleri de kullanılabilir.



Şekil 4. Thompson ve Matles testleri

Radyografiler, Aşil tendonu rüptürüne işaret eden çeşitli bulgular gösterebilir.

Kager üçgeni, tepesi yukarı bakan ve skalen şeklinde bir üçgen olup yağ dokusu ile doludur. Ön sınırı derin fleksör tendonlar, arka sınırı Aşil tendonu, alt sınırı ise kalkaneus tarafından oluşturulur.

Yan ayak bileği grafilerinde yumuşak doku analizi yapıldığında, Kager üçgeninin kısmi opasifikasyonu (bulanıklaşması) ve toplam alanında azalma, cerrahi olarak doğrulanmış 60 Aşil tendonu rüptürünün %100'ünde gözlemlenmiştir(49)

Aşil tendonu rüptürü olan hastalarda, ayak bileğinin yumuşak doku yan grafilerinde pozitif Arner bulgusu (Arner's sign) da görülebilir. Bu belirti, tendonun insersiyon (yapışma) bölgesinden itibaren oluşan radyografik bir eğrilik ile karakterizedir: Tendonun ön yüzeyini takip eden radyografik çizgi, insersiyon bölgesinden yukarı doğru ilerlerken önce dışa veya posteriora doğru kavislenir. Tendon insersiyonunun üst bölgesine ulaştığında, bu çizgi anormal şekilde öne (anteriora) doğru eğilir. Bu patolojik eğrilik, normalde doğrusal olması gereken tendon çizgisinin, "S" harfinin alt kısmına benzer bir şekil almasına neden olur (49).

Tanı kesinleştikten sonra, uygun tedavi yönetimi büyük önem taşır ve hastalar genellikle ortopedi hekimlerine yönlendirilir**.**

Acil tedavide en önemli konu, Aşil tendonu rüptürünün gözden kaçırılmamasıdır. Tanı klinik muayene ile veya gerekirse seçilmiş radyografik incelemelerle doğrulandıktan sonra, eğer rüptür akut ise, acil (tercihen 2 gün içinde) ortopedi değerlendirmesi yapılmalıdır (50).

Hastalar, yerçekimi ekinus pozisyonunda (plantar fleksiyonda, ancak zorlayıcı olmadan) atellenmelidir.

Aşil tendonu rüptürünün kesin tedavisinde temel amaç,

- Tendonun normal uzunluk ve gerginliğini yeniden sağlamak,
- Baldır kaslarının gücünü ve fonksiyonunu en üst düzeye çıkarmaktır.

Bu hedefe cerrahi veya cerrahi olmayan (konservatif) yöntemlerle ulaşılabilir (44).

Tedavi planı bireysel olarak belirlenmelidir, çünkü tedavi seçenekleri konservatif yaklaşımlardan (örneğin ekinus alçısı kullanımı) cerrahi müdahalelere (açık veya perkütan cerrahi) kadar değişebilir. Bu seçim, yırtığın tam veya kısmi olması, hastanın genel sağlık durumu, yaşı ve mesleği gibi faktörlere bağlıdır.

VII. Kaynaklar

1. Sharma P, Maffulli N. Tendinopathy and tendon injury: The future. Disabil Rehabil. Ocak 2008;30(20-22):1733-45.

2.Li X. Research progress in the treatment of tendon injury. İçinde: Wang A, editör. Third International Conference on Biological Engineering and Medical Science (ICBioMed2023) [İnternet]. ONLINE, United Kingdom: SPIE; 2024 [a.yer 24 Şubat 2025]. s. 6. Erişim adresi: https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/12924/3012820/Research-progress-in-the-treatment-of-tendon-injury/10.1117/12.3012820.full

3.Perron AD, Brady WJ, Keats TE, Hersh RE. Orthopedic pitfalls in the emergency department: closed tendon injuries of the hand. Am J Emerg Med. Ocak 2001;19(1):76-80.

4.Tuncali D, Yavuz N, Terzioglu A, Aslan G. The rate of upper-extremity deep-structure injuries through small penetrating lacerations. Ann Plast Surg. Ağustos 2005;55(2):146-8.

5.Al-Hourani K, Gamble D, Armstrong P, O'Neill G, Kirkpatrick J. The Predictive Value of Ultrasound Scanning in Certain Hand and Wrist Conditions. J Hand Surg Asian-Pac Vol. Mart 2018;23(1):76-81.

6.Morrison CM, Thompson NW, Herbert KJ, Brennen MD. Missed injuries in the acutely traumatised hand. Ulster Med J. Mayıs 2003;72(1):22-5.

7.Griffin M, Hindocha S, Jordan D, Saleh M, Khan W. Management of extensor tendon injuries. Open Orthop J. 2012;6:36-42.

8.Strauch RJ. Extensor Tendon Injury. Içinde: Green's Operative Hand Surgery [Internet]. Elsevier; 2011 [a.yer 26 Şubat 2025]. s. 159-88. Erişim adresi: https://www.elsevier.com/books-and-journals/deleted-doi

9.Matzon JL, Bozentka DJ. Extensor tendon injuries. J Hand Surg. Mayıs 2010;35(5):854-61.

10.Kleinert HE, Verdan C. Report of the Committee on Tendon Injuries (International Federation of Societies for Surgery of the Hand). J Hand Surg. Eylül 1983;8(5 Pt 2):794-8.

11.Amirtharajah M, Lattanza L. Open extensor tendon injuries. J Hand Surg. Şubat 2015;40(2):391-7; quiz 398.

12.Simonian M, Dan M, Graan D, Lumsdaine W, Meads B. Suture and Splint Compared With K-Wire Fixation for Open Zone 1 Extensor Tendon Injuries. Ann Plast Surg. Ağustos 2018;81(2):176-7.

13.Kalainov DM, Hoepfner PE, Hartigan BJ, Carroll C, Genuario J. Nonsurgical treatment of closed mallet finger fractures. J Hand Surg. Mayıs 2005;30(3):580-6.

14.Yoon AP, Chung KC. Management of Acute Extensor Tendon Injuries. Clin Plast Surg. Temmuz 2019;46(3):383-91.

15.Woo SH, Tsai TM, Kleinert HE, Chew WYC, Voor MJ. A biomechanical comparison of four extensor tendon repair techniques in zone IV. Plast Reconstr Surg. Mayıs 2005;115(6):1674-81; discussion 1682-1683.

16.Lee SK, Dubey A, Kim BH, Zingman A, Landa J, Paksima N. A biomechanical study of extensor tendon repair methods: introduction to the running-interlocking horizontal mattress extensor tendon repair technique. J Hand Surg. Ocak 2010;35(1):19-23.

17.de Jong JP, Nguyen JT, Sonnema AJM, Nguyen EC, Amadio PC, Moran SL. The incidence of acute traumatic tendon injuries in the hand and wrist: a 10-year population-based study. Clin Orthop Surg. Haziran 2014;6(2):196-202.

18.Stevens KA, Caruso JC, Fallahi AKM, Patiño JM. Flexor Tendon Lacerations. Içinde: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [a.yer 24 Şubat 2025]. Erişim adresi: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493223/

19.Venkatramani H, Varadharajan V, Bhardwaj P, Vallurupalli A, Sabapathy SR. Flexor tendon injuries. J Clin Orthop Trauma. 2019;10(5):853-61.

20.Fulchignoni C, Bonetti MA, Rovere G, Ziranu A, Maccauro G, Pataia E. Wide awake surgery for flexor tendon primary repair: A literature review. Orthop Rev. 29 Haziran 2020;12(Suppl 1):8668.

21.Çalışkan Uçkun A, Yurdakul FG, Ergani HM, Güler T, Yaşar B, Başkan B, vd. Factors predicting reoperation after hand flexor tendon repair. Ulus Travma Ve Acil Cerrahi Derg Turk J Trauma Emerg Surg TJTES. Ocak 2020;26(1):115-22.

22.Spark T. Functional outcomes after flexor tendon repair of the hand. Turk J Phys Med Rehabil. 05 Aralık 2019;65(4):318-26.

23.Craig R, Holt T, Rees JL. Acute rotator cuff tears. BMJ. 11 Aralık 2017;359:j5366.

24.Longo UG, Franceschi F, Ruzzini L, Rabitti C, Morini S, Maffulli N, vd. Histopathology of the supraspinatus tendon in rotator cuff tears. Am J Sports Med. Mart 2008;36(3):533-8.

25.Tashjian RZ. Epidemiology, natural history, and indications for treatment of rotator cuff tears. Clin Sports Med. Ekim 2012;31(4):589-604.

26.Sørensen AKB, Bak K, Krarup AL, Thune CH, Nygaard M, Jørgensen U, vd. Acute rotator cuff tear: do we miss the early diagnosis? A prospective study showing a

high incidence of rotator cuff tears after shoulder trauma. J Shoulder Elbow Surg. 2007;16(2):174-80.

27.Bak K, Sørensen AKB, Jørgensen U, Nygaard M, Krarup AL, Thune C, vd. The value of clinical tests in acute full-thickness tears of the supraspinatus tendon: does a subacromial lidocaine injection help in the clinical diagnosis? A prospective study. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc. Haziran 2010;26(6):734-42.

28.Brownson P, Donaldson O, Fox M, Rees JL, Rangan A, Jaggi A, vd. BESS/BOA Patient Care Pathways: Traumatic anterior shoulder instability. Shoulder Elb. Temmuz 2015;7(3):214-26.

29.Kulkarni R, Gibson J, Brownson P, Thomas M, Rangan A, Carr AJ, vd. Subacromial shoulder pain. Shoulder Elb. Nisan 2015;7(2):135-43.

30.Sarda P, Qaddori A, Nauschutz F, Boulton L, Nanda R, Bayliss N. Distal biceps tendon rupture: current concepts. Injury. Nisan 2013;44(4):417-20.

31.Pflederer N, Zitterkopf Z, Saxena S. Bye Bye Biceps: Case Report Describing Presentation, Physical Examination, Diagnostic Workup, and Treatment of Acute Distal Biceps Brachii Tendon Rupture. J Emerg Med. Kasım 2018;55(5):702-6.

32.O'Driscoll SW, Goncalves LBJ, Dietz P. The hook test for distal biceps tendon avulsion. Am J Sports Med. Kasım 2007;35(11):1865-9.

33.Ruland RT, Dunbar RP, Bowen JD. The biceps squeeze test for diagnosis of distal biceps tendon ruptures. Clin Orthop. Ağustos 2005;(437):128-31.

34.Hanlon DP, Mavrophilipos V. The Emergent Evaluation and Treatment of Elbow and Forearm Injuries. Emerg Med Clin North Am. Şubat 2020;38(1):81-102.

35.Kokkalis ZT, Ballas EG, Mavrogenis AF, Soucacos PN. Distal biceps and triceps ruptures. Injury. Mart 2013;44(3):318-22.

36.Tom JA, Kumar NS, Cerynik DL, Mashru R, Parrella MS. Diagnosis and treatment of triceps tendon injuries: a review of the literature. Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med. Mayıs 2014;24(3):197-204.

37.Balazs GC, Brelin AM, Dworak TC, Brooks DI, Mauntel TC, Tintle SM, vd. Outcomes and complications of triceps tendon repair following acute rupture in American military personnel. Injury. Ekim 2016;47(10):2247-51.

38.Järvinen TAH, Kannus P, Maffulli N, Khan KM. Achilles tendon disorders: etiology and epidemiology. Foot Ankle Clin. Haziran 2005;10(2):255-66.

39.Raikin SM, Garras DN, Krapchev PV. Achilles tendon injuries in a United States population. Foot Ankle Int. Nisan 2013;34(4):475-80.

40.van der Linden PD, Sturkenboom MCJM, Herings RMC, Leufkens HGM, Stricker BHC. Fluoroquinolones and risk of Achilles tendon disorders: case-control study. BMJ. 01 Haziran 2002;324(7349):1306-7.

41.Kerr J. Achilles tendon injury: assessment and management in the emergency department. Emerg Nurse J RCN Accid Emerg Nurs Assoc. Mayıs 2005;13(2):32-8.

42.Tan SC, Chan O. Achilles and patellar tendinopathy: current understanding of pathophysiology and management. Disabil Rehabil. 2008;30(20-22):1608-15.

43.Guly HR. History taking, examination and record keeping in emergency medicine. Oxford: Oxford University Press; 2023.

44.Ufberg J, Harrigan RA, Cruz T, Perron AD. Orthopedic pitfalls in the ED: Achilles tendon rupture. Am J Emerg Med. Kasım 2004;22(7):596-600.

45.Nandra RS, Matharu GS, Porter KM. Acute Achilles tendon rupture. Trauma. Ocak 2012;14(1):67-81.

46.Leppilahti J, Orava S. Total Achilles Tendon Rupture: A Review. Sports Med. 1998;25(2):79-100.

47.Thompson TC, Doherty JH. Spontaneous rupture of tendon of Achilles: a new clinical diagnostic test. J Trauma. Mart 1962;2:126-9.

48.Maffulli N, Ajis A. Management of chronic ruptures of the Achilles tendon. J Bone Joint Surg Am. Haziran 2008;90(6):1348-60.

49.Cetti R, Andersen I. Roentgenographic diagnoses of ruptured Achilles tendons. Clin Orthop. Ocak 1993;(286):215-21.

50.Landvater SJ, Renström PA. Complete Achilles tendon ruptures. Clin Sports Med. Ekim 1992;11(4):741-58.



Rabdomiyoliz ve Crush Sendromu

Levent Albayrak[1]

[1] Doç. Dr., Yozgat Bozok Üniversitesi Acil Tıp A.B.D., Orcid: 0000-0002-4288-8170

1. GİRİŞ

Rabdomiyoliz, iskelet kası hücrelerinin bütünlüğünün bozularak, hücre içi bileşenlerin sistemik dolaşıma salınmasıyla karakterize klinik bir sendromdur. Miyoglobin, kreatin kinaz (CK), potasyum ve fosfat gibi intraselüler maddelerin kana karışması, potansiyel olarak hayatı tehdit eden akut böbrek hasarı (ABH), şiddetli elektrolit bozuklukları ve hipovolemik şok gibi sistemik komplikasyonlara yol açabilir. Bu tablonun en dramatik ve acil formlarından biri olan Crush (Ezilme) Sendromu ise, özellikle büyük kas kütlelerinin uzun süreli bası altında kalması ve sonrasında gelişen reperfüzyon hasarı ile ortaya çıkar ve travmatik rabdomiyolizin sistemik bir sonucudur.

Konunun klinik önemi ve güncelliği, hem travmatik hem de travmatik olmayan nedenlerin geniş yelpazesinden kaynaklanmaktadır. Depremler, göçükler, savaşlar ve büyük çaplı trafik kazaları gibi kitlesel yaralanmalara neden olan afetler, Crush Sendromu'nun en sık ve en yıkıcı nedenlerini oluşturmaktadır. Özellikle ülkemizin bir deprem kuşağında yer alması, bu sendromun her hekim tarafından iyi bilinmesini zorunlu kılmaktadır. Ancak rabdomiyolizin etiyolojik spektrumu travma ile sınırlı değildir. Yoğun efor gerektiren sportif aktiviteler, statinler gibi sık kullanılan ilaçlar, alkol ve madde kullanımı, enfeksiyonlar, metabolik bozukluklar ve uzun süreli hareketsizlik gibi çok sayıda durum da bu sendroma zemin hazırlayabilmektedir. Artan farkındalık sayesinde, rabdomiyoliz artık sadece acil servis ve yoğun bakım hekimlerinin değil, birinci basamaktan dahili ve cerrahi branşlara kadar geniş bir uzmanlık alanının tanı ve tedavi gündeminde yer almaktadır.

2. EPİDEMİYOLOJİ VE ETİYOLOJİ

Rabdomiyolizin gerçek insidansını ve prevalansını belirlemek, birçok vakanın hafif seyretmesi ve tanı konulmadan iyileşmesi nedeniyle zordur. Sendromun görülme sıklığı, altta yatan nedene ve maruz kalan popülasyona göre dramatik bir şekilde değişiklik göstermektedir. Özellikle deprem gibi doğal afetler sonrası göçük altında kalan ve kurtarılan popülasyonlarda Crush Sendromu insidansı %2 ila %15 arasında değişebilmekte ve bu durum, afet tıbbının en önemli morbidite ve mortalite nedenlerinden biri haline gelmektedir. Benzer şekilde, askeri temel eğitim kampları, maraton gibi dayanıklılık sporları veya yüksek yoğunluklu antrenman programlarına katılan bireylerde efora bağlı rabdomiyoliz (exertional rhabdomyolysis) görülme riski de belirgin şekilde artmaktadır.

Rabdomiyolizin etiyolojisi oldukça geniştir ve yüzlerce farklı nedeni kapsar. Klinik pratikte akılda kalıcılığı artırmak için, nedenler temel olarak Travmatik ve Fiziksel Nedenler ile Travmatik Olmayan Nedenler olmak üzere iki ana başlık altında toplanabilir.

Travmatik ve fiziksel nedenlerin başında, depremler, maden göçükleri veya motorlu taşıt kazaları gibi olaylarda vücudun uzun süre bası altında kalmasıyla

gelişen Crush (Ezilme) Yaralanması gelir. Buna ek olarak, travmatik olmayan kompresyon durumları da benzer bir mekanizmayla rabdomiyolize yol açabilir. Özellikle uzun süren cerrahi operasyonlar sırasında hastanın pozisyonuna bağlı bası veya alkol, ilaç ya da inme gibi nedenlerle bilinç kaybı yaşayan bir kişinin sert bir zeminde saatlerce hareketsiz kalması bu duruma örnek teşkil eder. Giderek daha sık tanınan bir diğer önemli fiziksel neden ise aşırı efordur. Antrenmansız bir bireyin aniden yoğun egzersize başlaması, maraton ve triatlon gibi dayanıklılık sporları, askeri eğitimler veya status epileptikus gibi kontrolsüz kas kasılmaları bu gruba girer. Son olarak, yüksek voltajlı elektrik çarpmaları, ciddi yanıklar ve herhangi bir nedenle gelişen kompartman sendromu da doğrudan kas hasarı yaratarak bu tabloyu tetikleyebilir.

Rabdomiyolizin travmatik olmayan nedenleri ise daha da geniş bir spektrumu kapsar ve sıklıkla gözden kaçabilir. Bunlar arasında en sık karşılaşılanların başında ilaçlar ve toksinler yer alır. Özellikle yaygın kullanılan statin grubu kolesterol ilaçları başta olmak üzere fibratlar, çeşitli antipsikotikler ve antidepresanlar rabdomiyolize neden olabilir. Alkol, hem doğrudan miyotoksik etkisi hem de bilinç kaybına yol açarak immobilizasyona neden olmasıyla travmatik olmayan rabdomiyolizin en önde gelen nedenidir. Bunların yanı sıra eroin, kokain gibi yasa dışı maddeler, karbonmonoksit ve çeşitli zehirler de kas hasarına yol açabilir. Benzer şekilde, şiddetli hipokalemi ve hipofosfatemi gibi elektrolit dengesizlikleri ile diyabetik ketoasidoz ve tiroid fonksiyon bozuklukları gibi endokrin ve metabolik bozukluklar da kas hücrelerinin fonksiyonunu bozarak yıkıma neden olabilir. Ayrıca, malign hipertermi, nöroleptik malign sendrom ve sıcak çarpması gibi vücut sıcaklığının aşırı yükseldiği hipertermik durumlar ile McArdle hastalığı veya karnitin palmitoiltransferaz (CPT) eksikliği gibi altta yatan genetik ve metabolik miyopatiler de rabdomiyoliz için önemli risk faktörleridir.

3. PATOFİZYOLOJİ

Rabdomiyolizin patofizyolojisi, iskelet kası hücresinin membran bütünlüğünün bozulmasıyla başlayan ve sistemik komplikasyonlara uzanan iki aşamalı bir süreçtir. İlk aşamada, travma, iskemi, toksinler veya aşırı metabolik stres gibi tetikleyici bir olay, kas hücresi zarı olan sarkolemmanın direncini ve fonksiyonunu bozar. Bu durum, hücrenin en temel fonksiyonlarından biri olan iyon dengesini sağlayan Na+/K+-ATPaz pompasının enerji (ATP) yetersizliği nedeniyle işlev görememesine yol açar. Pompa yetmezliği, hücre içine kontrolsüz bir sodyum ve su akışına neden olarak hücrenin şişmesine (sitotoksik ödem) yol açar. Ancak asıl yıkıcı süreç, hücre içi kalsiyum seviyelerindeki masif artışla başlar. Bu patolojik kalsiyum birikimi, hücre içi proteazları ve fosfolipazları aktive ederek sarkolemmayı ve diğer hücresel yapıları geri dönüşümsüz olarak parçalar. Bu olaylar zinciri, hücrenin nekrozu ile sonuçlanır ve hücre içindeki tüm içeriğin serbest kalması için zemin hazırlar.

İkinci ve sistemik olarak daha tehlikeli aşama, hasarlı kas dokusuna kan akımının yeniden sağlanması veya ölü hücre içeriğinin dolaşıma sızmasıyla başlar. Bu noktada, büyük miktarda intraselüler madde kan dolaşımına salınır. Yüksek konsantrasyondaki potasyum, hayatı tehdit eden kardiyak aritmilere neden olabilen akut hiperkalemiye yol açar. Aynı zamanda, hasarlı kas dokusuna plazmadan masif bir sıvı sızıntısı olur. Bu "üçüncü boşluğa" sıvı kayması, şiddetli intravasküler hipovolemiye, hipotansiyona ve şoka neden olarak böbrek perfüzyonunu kritik düzeyde azaltır. Rabdomiyolize bağlı akut böbrek hasarının (ABH) gelişiminde ise üç ana mekanizma rol oynar: 1) Renal Vazokonstriksiyon: Hipovolemi ve sistemik inflamatuar yanıt nedeniyle böbrek kan akımının azalması. 2) İntratübüler Obstrüksiyon: Dolaşıma salınan miyoglobinin, asidik idrar ortamında Tamm-Horsfall proteini ile birleşerek böbrek tübüllerini tıkayan katı silendirler oluşturması. 3. Direkt Tübüler Toksisite: Miyoglobinin hem parçasının ayrışarak serbest radikaller üretmesi ve bu radikallerin böbrek tübül hücrelerine doğrudan toksik etki göstermesidir. Bu üç mekanizmanın birleşimi, sıklıkla oligürik veya anürik böbrek yetmezliğine ilerleyen karmaşık bir tablo oluşturur.

3. KLİNİK BULGULAR VE SEMPTOMLAR

Rabdomiyolizin klinik presentasyonu, altta yatan etiyolojiye, hasar gören kas kütlesinin miktarına ve komplikasyonların gelişip gelişmemesine bağlı olarak büyük ölçüde değişkenlik gösterir. Literatürde sıklıkla bahsedilen klasik semptom triadı; kas ağrısı , kas güçsüzlüğü ve koyu renkli idrarı içerir. Miyalji, genellikle uyluklar, baldırlar ve bel bölgesi gibi proksimal ve büyük kas gruplarında hissedilir ve hafif bir hassasiyetten, hareketi kısıtlayan şiddetli bir ağrıya kadar değişebilir. Kas güçsüzlüğü, etkilenen kas grubuna spesifik olabileceği gibi genel bir yorgunluk ve bitkinlik hissiyle de karışabilir. Triadın en spesifik bulgusu ise, idrarın miyoglobinüriye bağlı olarak çay veya kola rengini almasıdır. Ancak bu klasik triadın, hastaların yalnızca %10'undan azında tam olarak bir arada bulunduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle, bu bulguların tamamının olmaması, rabdomiyoliz tanısını kesinlikle dışlamaz ve klinisyenin şüphe eşiğinin daima düşük olması kritik öneme sahiptir.

Hastalığın sistemik etkileri, genellikle nonspesifik olmakla birlikte tanı için önemli ipuçları sunar. Hastalarda kas yıkımı ve inflamatuar yanıt nedeniyle halsizlik, kırgınlık, ateş, bulantı ve kusma gibi genel semptomlar görülebilir. Patofizyoloji bölümünde bahsedildiği gibi, hasarlı kas dokusuna masif sıvı sekestrasyonu (üçüncü boşluğa kaçış), intravasküler hacim açığına yol açar. Bu durum, hastanın fizik muayenesinde hipotansiyon ve kompanzatuar taşikardi olarak kendini gösterir ve rabdomiyolizin en erken ve en ciddi sistemik bulgularından biridir. İlerlemiş vakalarda veya altta yatan toksik/metabolik nedenlere bağlı olarak hastalarda ajitasyon, konfüzyon veya koma gibi bilinç değişiklikleri de tabloya eklenebilir.

Fizik muayene, özellikle travmatik vakalarda hayati önem taşır. Crush yaralanmasına maruz kalmış bir hastanın ekstremitesi belirgin şekilde şiş, ödemli ve palpasyonla hamur kıvamında veya gergin olabilir. Bu gerginlik, acil cerrahi müdahale gerektiren bir komplikasyon olan kompartman sendromunun habercisi olabilir. Cilt üzerinde basıya bağlı izler, ekimoz veya bül oluşumu gibi bulgular da crush yaralanmasını düşündürmelidir. Özetle, rabdomiyolizin kliniği çok çeşitlidir; bazen sadece laboratuvarda tesadüfen saptanan bir kreatin kinaz (CK) yüksekliği ile kendini gösterirken, bazen de multiorgan yetmezliğine ilerleyen fulminan bir tablo ile karşımıza çıkabilir. Bu nedenle, risk faktörleri taşıyan ve açıklanamayan akut böbrek hasarı, kas güçsüzlüğü veya genel durum bozukluğu ile başvuran her hastada ayırıcı tanıda mutlaka yer almalıdır.

4. TANI YÖNTEMLERİ

Rabdomiyoliz tanısı, dikkatli bir anamnez ve fizik muayene ile desteklenen klinik şüphe ve bu şüpheyi doğrulayan spesifik laboratuvar testlerinin bir kombinasyonuna dayanır. Anamnezde hastanın travma öyküsü, son zamanlardaki fiziksel aktivite düzeyi, kullandığı reçeteli veya yasa dışı ilaçlar, alkol tüketimi ve geçirdiği enfeksiyonlar detaylıca sorgulanmalıdır. Fizik muayenede ise kas gruplarında hassasiyet, şişlik ve güçsüzlük aranır. Ancak tanının temel taşı ve en güvenilir belirteci, serum kreatin kinaz (CK) seviyesinin ölçümüdür. Tanı için genellikle CK seviyesinin normalin üst sınırının en az 5 katını aşması (veya spesifik bir eşik olarak >1000 U/L) kabul edilir, ancak ağır vakalarda bu değer 100.000 U/L'nin üzerine çıkabilir. Pik CK seviyesi ve düşüş hızı, kas hasarının boyutu ve tedaviye yanıt hakkında önemli prognostik bilgiler verir. Laboratuvardaki bir diğer kilit bulgu ise idrar analizindedir. İdrar çubuğu (dipstick) testinde kan reaksiyonu pozitif saptanır, çünkü çubuk hem miyoglobine hem de hemoglobine reaksiyon verir. Ancak idrarın mikroskobik incelemesinde eritrosit (RBC) görülmez veya çok az sayıda görülür. Bu uyumsuzluk (pozitif kan, negatif eritrosit), miyoglobinürinin güçlü bir kanıtı olup tanısal değeri yüksek bir bulgudur.

Tanı kesinleştikten sonra, tedaviyi yönlendirmek ve hayatı tehdit eden komplikasyonları saptamak amacıyla ek laboratuvar testleri istenir. Serum ve idrar miyoglobin düzeyleri ölçülebilse de, miyoglobinin kandan hızla temizlenmesi nedeniyle özellikle erken dönemde değerlidir ve rutin olarak takibi gerekmez. Bunun yerine, hastanın sistemik durumunu değerlendirmek için böbrek fonksiyon testleri (BUN, Kreatinin) ve potansiyel komplikasyonları izlemek için elektrolit paneli (Potasyum, Fosfat, Kalsiyum, Ürik Asit) yakından takip edilmelidir. Özellikle hiperkalemi, rabdomiyolizin en acil ve ölümcül komplikasyonu olduğu için sürekli monitorizasyon gerektirir. Arteriyel kan gazı analizi metabolik asidozu, koagülasyon testleri ise nadir görülen bir komplikasyon olan dissemine intravasküler koagülasyonu (DIC) saptamada yardımcıdır. Görüntüleme yöntemleri ise rabdomiyoliz tanısından çok, altta yatan nedeni (örneğin, travma sonrası kas rüptürü)

veya gelişen komplikasyonları (örneğin, kompartman sendromu) değerlendirmek amacıyla kullanılır. Manyetik rezonans görüntüleme (MRI), etkilenen kaslardaki ödem ve nekrozu göstermede en hassas yöntem olsa da, acil tanı ve yönetim için genellikle gerekli değildir.

5. TEDAVİ VE YÖNETİM

Rabdomiyoliz ve Crush Sendromu'nun yönetimi, erken tanı ve zaman kaybetmeden başlanan proaktif bir tedavi stratejisi gerektirir. Tedavinin mutlak temel taşı ve kanıtlarla desteklenen en önemli bileşeni, agresif intravenöz (IV) sıvı resüsitasyonudur. Özellikle Crush Sendromu'nda, mümkünse hasta enkaz altından çıkarılmadan önce damar yolu açılarak sıvı tedavisine başlanması prognozu belirgin şekilde iyileştirir. Tedavinin birincil amacı, hipovolemiyi hızla düzelterek böbrek perfüzyonunu sağlamak ve yüksek idrar akımı ile miyoglobinin böbrek tübüllerinden "yıkanarak" atılmasını sağlamaktır. Bu amaçla, başlangıç sıvısı olarak genellikle İzotonik Salin (%0.9 NaCl) tercih edilir. Laktatlı Ringer solüsyonu potasyum içermesi nedeniyle, hiperkalemi riski yüksek olan bu hastalarda başlangıçta temkinli yaklaşılır. Sıvı infüzyonuna, başlangıçta 1-1.5 L/saat gibi yüksek hızlarda başlanır ve hastanın hemodinamik durumu ile idrar çıkışı yakından izlenerek hız ayarlanır. Temel hedef, idrar çıkışını saatte 200-300 ml (veya yaklaşık 3 ml/kg/saat) seviyesinde tutmaktır.

Sıvı tedavisinin yanı sıra, gelişen metabolik bozuklukların yönetimi de hayati önem taşır. Hiperkalemi, rabdomiyolizin en acil ve ölümcül komplikasyonu olup, EKG değişiklikleri varlığında veya potasyum seviyesi tehlikeli sınırlara ulaştığında derhal müdahale gerektirir. Tedavisi, kardiyak membranı stabilize etmek için kalsiyum glukonat, potasyumu hücre içine kaydırmak için insülin-dekstroz solüsyonları ve beta-agonistleri içerir. Geçmişte sıkça önerilen idrarın sodyum bikarbonat ile alkalinizasyonu ve mannitol gibi ozmotik diüretiklerin kullanımı günümüzde tartışmalıdır. Teorik olarak idrar pH'sını >6.5'e yükseltmenin miyoglobinin çökmesini engellediği düşünülse de, güncel sistematik derlemeler bu uygulamaların tek başına agresif sıvı tedavisine belirgin bir üstünlüğünü kanıtlayamamıştır. Hatta bu tedaviler volüm yüklenmesi, metabolik alkaloz ve hipokalsemiyi kötüleştirme gibi riskler taşıdığından, rutin olarak önerilmemekte ve yalnızca seçilmiş vakalarda, dikkatli bir şekilde düşünülmektedir.

Tüm bu medikal tedavilere rağmen hastada ciddi komplikasyonlar gelişirse daha ileri tedavi yöntemlerine başvurulur. Tedaviye dirençli ve hayatı tehdit eden hiperkalemi, şiddetli metabolik asidoz, pulmoner ödeme yol açan sıvı yüklenmesi, üremik semptomların varlığı veya kalıcı anüri durumunda Renal Replasman Tedavisi (RRT), yani diyaliz, kaçınılmaz hale gelir. Erken başlanan RRT, metabolik kontrolü sağlayarak hastanın hayatta kalım şansını artırır. Son olarak, özellikle travmatik vakalarda gözden kaçırılmaması gereken bir diğer acil durum kompartman sendromudur. Etkilenen ekstremitede artan şişlik, şiddetli ağrı, gerginlik ve nabız

kaybı gibi bulgular varlığında, kas içi basıncın ölçülmesi ve tanının doğrulanması halinde acil cerrahi müdahale olan fasyotomi ile kompartmanın açılması gerekir. Sonuç olarak, rabdomiyoliz yönetimi proaktif, hedefe yönelik ve potansiyel komplikasyonları öngören multidisipliner bir yaklaşım gerektirir.

6. KOMPLİKASYONLAR

Rabdomiyolizin morbidite ve mortalitesi, büyük ölçüde gelişen komplikasyonların şiddetine ve yönetimine bağlıdır. Komplikasyonlar, ortaya çıkış zamanına göre erken ve geç dönem olarak sınıflandırılabilir. Erken dönemdeki en sık ve en önemli komplikasyon, hastaların %15 ila %50'sinde görülebilen Akut Böbrek Hasarı (ABH)'dır ve sıklıkla renal replasman tedavisi gerektirir. Bununla eş zamanlı olarak, hücre yıkımına bağlı gelişen şiddetli elektrolit bozuklukları hayatı doğrudan tehdit eder. Bunların başında, ani kardiyak arrestlere yol açabilen hiperkalemi gelir. Ayrıca, hiperfosfatemiye bağlı gelişen semptomatik hipokalsemi (özellikle tetani ve nöbetler), hiperürisemi ve ciddi metabolik asidoz da sıkça görülür. Hasarlı kas dokusuna masif sıvı kayması sonucu gelişen hipovolemik şok, tablonun ciddiyetini artıran bir diğer erken dönem komplikasyonudur. Travmatik vakalara özgü olarak, kapalı bir fasya kompartmanı içindeki basıncın artmasıyla gelişen ve acil cerrahi fasyotomi gerektiren kompartman sendromu, tedavi edilmediği takdirde kalıcı sinir hasarı ve uzuv kaybına yol açabilir. Nadiren, yaygın doku hasarı ve inflamasyon, pıhtılaşma kaskadını tetikleyerek Dissemine İntravasküler Koagülasyon (DIC) tablosuna neden olabilir. Geç dönemde ise, ABH geçiren hastaların bir kısmında böbrek fonksiyonları tam olarak düzelmeyebilir ve kronik böbrek hastalığı gelişebilir. Ayrıca, iyileşme sürecinde nekrotik kas dokusunda fibrozis ve skar dokusu oluşumuna bağlı olarak kalıcı kas güçsüzlüğü ve kontraktürler de görülebilen uzun vadeli sekeller arasındadır.

7. SONUÇ

Sonuç olarak, rabdomiyoliz ve onun en ağır formu olan Crush Sendromu, iskelet kası bütünlüğünün bozulmasıyla karakterize, potansiyel olarak ölümcül komplikasyonlara yol açabilen ciddi klinik tablolardır. Geniş etiyolojik yelpazesi (travma, aşırı efor, ilaçlar, enfeksiyonlar) nedeniyle, her branştan hekimin yüksek bir klinik şüphe indeksine sahip olması esastır. Tanıda kreatin kinaz (CK) yüksekliği ve idrar analizindeki miyoglobinüri bulguları kilit rol oynasa da, sendromun başarısı yönetim stratejilerine dayanmaktadır. Tüm kanıtlar, tedavinin temel taşının erken ve agresif intravenöz sıvı resüsitasyonu olduğunu net bir şekilde göstermektedir. Bu temel yaklaşım, hem hipovolemiyi düzelterek sistemik perfüzyonu korur hem de miyoglobinin böbreklerden atılımını sağlayarak akut böbrek hasarı riskini minimize eder. Hiperkalemi gibi hayatı tehdit eden elektrolit bozukluklarının proaktif yönetimi ve kompartman sendromu gibi cerrahi acillerin zamanında tanınması, morbidite ve mortaliteyi önlemedeki diğer kritik adımlardır. Özellikle deprem gibi doğal afetlerde sıkça karşılaşılan Crush Sendromu yönetimi, afet tıbbının temelini oluştururken, travmatik olmayan nedenlerin çeşitliliği de bu sendromun her hekim tarafından iyi bilinmesini zorunlu kılar.

KAYNAKLAR:

1. Chavez, L. O., Leon, M., Einav, S., & Varon, J. (2016). Beyond muscle destruction: a systematic review of rhabdomyolysis for clinical practice. *Critical care*, *20*, 1-11.
2. Stanley, M., Chippa, V., Aeddula, N. R., Rodriguez, Q., & Adigun, R. (2017). Rhabdomyolysis.
3. Zimmerman, J. L., & Shen, M. C. (2013). Rhabdomyolysis. *Chest*, *144*(3), 1058-1065.
4. Sever, M. S., & Vanholder, R. (2011). Management of crush syndrome casualties after disasters. *Rambam Maimonides medical journal*, *2*(2), e0039.
5. Smith, J., & Greaves, I. (2003). Crush injury and crush syndrome: a review. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, *54*(5), S226-S230.
6. Sawhney, J. S., Kasotakis, G., Goldenberg, A., Abramson, S., Dodgion, C., Patel, N., ... & Como, J. J. (2022). Management of rhabdomyolysis: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *The American Journal of Surgery*, *224*(1), 196-204.
7. Somagutta, M. R., Pagad, S., Sridharan, S., Nanthakumaran, S., Arnold, A. A., May, V., & Malik, B. H. (2020). Role of bicarbonates and mannitol in rhabdomyolysis: a comprehensive review. *Cureus*, *12*(8).
8. Tietze, D. C., & Borchers, J. (2014). Exertional rhabdomyolysis in the athlete: a clinical review. *Sports Health*, *6*(4), 336-339.
9. Vanholder, R., SU, M., Erek, E., & Lameire, N. (2000). Rhabdomyolysis. *Journal of the American Society of Nephrology*, *11*(8), 1553-1561.
10. Bagley, W. H., Yang, H., & Shah, K. H. (2007). Rhabdomyolysis. *Internal and emergency medicine*, *2*, 210-218.
11. Cabral, B. M. I., Edding, S. N., Portocarrero, J. P., & Lerma, E. V. (2020). Rhabdomyolysis. *Disease-a-Month*, *66*(8), 101015.
12. Warren, J. D., Blumbergs, P. C., & Thompson, P. D. (2002). Rhabdomyolysis: a review. *Muscle & nerve*, *25*(3), 332-347.
13. Zutt, R., Van Der Kooi, A. J., Linthorst, G. E., Wanders, R. J. A., & De Visser, M. (2014). Rhabdomyolysis: review of the literature. *Neuromuscular Disorders*, *24*(8), 651-659.
14. Stone, G. L., Nácul, F. E., & O'Donnell, J. M. (2016). Rhabdomyolysis. *Surgical Intensive Care Medicine*, 645-651.

15. Poels, P. J. E., & Gabreels, F. J. M. (1993). Rhabdomyolysis: a review of the literature. *Clinical neurology and neurosurgery*, *95*(3), 175-192.

16. Melli, G., Chaudhry, V., & Cornblath, D. R. (2005). Rhabdomyolysis: an evaluation of 475 hospitalized patients. *Medicine*, *84*(6), 377-385.

17. Cervellin, G., Comelli, I., & Lippi, G. (2010). Rhabdomyolysis: historical background, clinical, diagnostic and therapeutic features. *Clinical chemistry and laboratory medicine*, *48*(6), 749-756.

18. Singh, D., Chander, V., & Chopra, K. (2005). Rhabdomyolysis. *Methods and findings in experimental and clinical pharmacology*, *27*(1), 39-48.



Akut Ekstremite Kompartman Sendromu

Emre Gökçen[1]

[1] Doç. Dr., Yozgat Bozok Üniversitesi Acil Tıp A.B.D. Orcid: 0000-0002-6018-6105

1. Giriş

Akut ekstremite kompartman sendromu (AEKS), kapalı anatomik kompartmanlar içerisinde intrakompartmanel basıncın artması sonucu gelişen, doku perfüzyonunu bozan ve geri dönüşü olmayan nöromüsküler hasara yol açabilen bir ortopedik ve vasküler acil durumdur. Kompartmanlar, kaslar, sinirler ve vasküler yapıları çevreleyen inelastik fasiyal sınırlarla çevrili olup, bu sınırlı anatomik alanda meydana gelen basınç artışı, kapiller kan akımını öncelikli olarak etkiler. Dolaşımın bozulması, hücresel düzeyde hipoksi, metabolik asidoz ve hücre membran bütünlüğünün kaybıyla sonuçlanır; bu süreç kas ve sinir dokusunda nekroza neden olur.

AEKS'nin klinik seyri son derece sinsi olabilir; tanıda yaşanan gecikmeler, fonksiyon kayıpları, ampütasyon gereksinimi ve yaşamı tehdit eden komplikasyonlarla sonuçlanabilir. Özellikle travma sonrası dönemde, periferik nörovasküler değerlendirmelerin sık aralıklarla yapılmaması ya da hastanın ağrısının yanlış yorumlanması gibi nedenlerle tanı atlanabilir. Bu durum, AEKS'yi sadece bir kas iskemisi değil, aynı zamanda tanısal gecikmenin direkt olarak hasta prognozunu belirlediği bir acil klinik sendrom haline getirir.

Kompartman içi basınç artışına bağlı iskemi, 4–6 saatlik süre sonunda irreversible hasara yol açabilir. Bu nedenle tanı ve tedavideki en kritik unsur zamandır. Hastalığın evrelemesi, basınç ölçümü teknikleri, cerrahi endikasyonlar ve postoperatif yönetim süreçlerinin iyi bilinmesi, AEKS'nin etkili şekilde yönetilebilmesi açısından zorunludur.

Tarihsel olarak ilk kez Volkmann tarafından 19. yüzyılda tanımlanan bu sendrom, önceleri yalnızca çocuklarda suprakondiler humerus kırıklarıyla ilişkilendirilmişse de, günümüzde AEKS'nin çok geniş bir etiyolojik yelpazeye sahip olduğu bilinmektedir. Gerek travmatik gerekse non-travmatik nedenlerle tetiklenebilen bu durum, yoğun bakım, ortopedi, acil tıp, anestezi ve damar cerrahisi gibi birçok disiplinin ortak klinik farkındalığını gerektiren multidisipliner bir problem olarak değerlendirilmektedir.

2. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

Akut ekstremite kompartman sendromu (AEKS), tüm yaş gruplarında görülebilmekle birlikte, en sık olarak genç erişkin erkeklerde ve travmatik uzun kemik kırıkları sonrası ortaya çıkar. Literatürde AEKS insidansı, tüm kırık olguları arasında %1 ila %9 arasında değişmektedir. En yüksek risk, özellikle tibia diyafiz kırıkları ve önkol kırıkları sonrası gözlenmektedir. Kapalı kırıkların açık kırıklara oranla daha yüksek AEKS riski taşıması, bu olgularda hematomun dışarıya deşarj olamamasıyla ilişkilidir.

Cinsiyet AEKS açısından önemli bir değişkendir. Kas kütlesi büyük olan bireylerde intrakompartmanal basınç artışına karşı doku uyumu daha düşük olduğundan, AEKS erkeklerde kadınlara oranla daha sık görülmektedir. Yaş da benzer şekilde belirleyicidir; çocukluk çağında suprakondiler humerus kırıkları, özellikle 5–10 yaş grubunda AEKS için klasik bir risk kaynağıdır. Erişkinlerde ise en sık alt ekstremite, çocuklarda ise üst ekstremite etkilenmektedir.

AEKS yalnızca travmatik nedenlerle sınırlı değildir. Non-travmatik etkenler de önemli risk faktörleri arasında yer alır. Özellikle uzun süreli immobilizasyon, rabdomiyoliz, spontan kas hematomları (özellikle antikoagülan veya trombolitik tedavi alan hastalarda) AEKS gelişimine zemin hazırlar. Ayrıca ciddi yanıklar, elektrik çarpmaları ve reperfüzyon sendromu da risk faktörleri arasında sayılmaktadır.

İatrojenik nedenler de göz ardı edilmemelidir. Sıkı sargılar, turnike uygulamaları, kompartman içine ekstravaze olan IV sıvılar, özellikle hiperosmolar solüsyonlar, damar dışına sızdığında AEKS'ye yol açabilir. Aynı zamanda özellikle yüksek doz inotropik/vasokonstriktör ajanların periferik damar yoluyla verilmesi sonucu lokal iskemiye bağlı basınç artışı da bildirilmiştir.

Öne Çıkan Risk Faktörleri Şu Şekilde Sıralanabilir:

•Uzun kemik kırıkları (özellikle tibia, radius, humerus)

•Crush yaralanmaları

•Vasküler travmalar ve revaskülarizasyon sonrası reperfüzyon

•Alçı, bandaj veya turnike gibi dıştan basıya neden olan uygulamalar

•Uzamış cerrahiler ve yoğun bakımda hareketsizlik

•Rabdomiyoliz (egzersiz, epilepsi, toksinler)

•Koagülopati ve antikoagülan/antitrombotik tedaviler

•Enfeksiyonlar ve doku içi inflamasyon (ör. selülit, nekrotizan fasiit)

•İntravenöz sıvı ekstravazasyonu (hiperosmolar sıvılar, vazopressörler)

•Yanıklar ve elektrik yaralanmaları

Bu risk faktörlerinin tanınması, yüksek klinik şüphe eşliğinde AEKS'nin erken tanısı ve önlenmesi için kritik önem taşımaktadır. Özellikle risk altındaki hastalarda ekstremite çevresel değerlendirmelerin sık aralıklarla yapılması ve klinik izlem protokollerinin uygulanması, morbidite ve mortalitenin azaltılmasına katkı sağlar.

3. Patofizyoloji

Akut ekstremite kompartman sendromunun (AEKS) patofizyolojisi, kapalı bir anatomik kompartman içerisinde intrakompartmanal basıncın, perfüzyon basıncının üzerine çıkmasıyla başlar ve progresif bir doku iskemisi tablosuyla sonuçlanır. Kompartmanlar, kas gruplarını, sinir ve vasküler yapıların yer aldığı, rijid ve esneme kapasitesi düşük fasyal zarlarla çevrili anatomik bölmelerdir. Bu sınırlı hacim içerisinde herhangi bir neden (kanama, ödem, sıvı ekstravazasyonu vb.) ile hacim artışı olduğunda, doku basıncı da artar ve dolaşım sisteminin homeostatik dengesi bozulur.

3.1 Başlangıç Mekanizması

İlk olarak, artan kompartman basıncı venöz dönüşü bozar. Venöz basınç artışı, interstisyel sıvının birikmesine neden olur ve bu durum daha fazla ödemle sonuçlanır. Ödemin ilerlemesiyle birlikte kapiller perfüzyon basıncı (KPP) düşer. KPP'nin kritik bir eşik olan **30 mmHg** altına inmesiyle, oksijen ve besin taşınımı bozulur. Bu durum, hücresel düzeyde hipoksiye ve metabolik asidoza neden olur.

3.2 Hücresel Düzeyde Etkiler

İskemiye bağlı ATP üretimindeki azalma, hücre membranlarındaki iyon pompalarının (özellikle Na^+/K^+-ATPaz) çalışmasını engeller. Hücre içine sodyum ve su girerken, potasyum dışarı kaçar; bu da hücre şişmesine ve lizise yol açar. Laktat, serbest radikaller ve inflamatuvar mediatörlerin birikmesiyle hücre hasarı artar. İskemik süre 4–6 saati aşarsa, kas ve sinir dokularında geri dönüşsüz nekroz gelişir.

3.3 Kompartman Basıncı ve Perfüzyon İlişkisi

Doku perfüzyonu, lokal arteriyel basınç ile kompartman basıncı arasındaki farkla ilişkilidir. Bu farkın azalması perfüzyonu bozar. Klinik olarak anlamlı iskemi genellikle:

•Kompartman basıncı >30–45 mmHg olduğunda,

•**ΔP (diastolik arter basıncı − kompartman basıncı)** <30 mmHg olduğunda ortaya çıkar.

3.4 Vasküler ve Nörolojik Sonuçlar

Uzamış iskemik süreç, hem kas hem de sinir dokusuna zarar verir. İlk olarak sinirlerin miyelin kılıfı etkilenir; parestezi ve duyu kaybı gelişir. Devamında aksonal dejenerasyon meydana gelir. Kaslarda ise önce reversibl yorgunluk, ardından nekroz ve kontraktürler izlenir. Özellikle önkol bölgesinde görülen Volkmann iskemik kontraktürü, bu patofizyolojik sürecin klasik sonucudur.

4. Klinik Bulgular

Akut ekstremite kompartman sendromu (AEKS), klinik olarak değişken bir tabloyla seyredebilmekle birlikte, erken dönemde tanınması son derece önemlidir çünkü anatomik ve fizyolojik hasar geri dönüşsüz olabilir. AEKS'nin tanısı esasen klinik bulgulara dayanır ve tanı testleri ancak destekleyici rol üstlenir. Bu nedenle klinik şüphe yüksek olmalı, hastanın yakınmaları ile objektif bulgular birlikte değerlendirilmelidir.

4.1 Erken Bulgular

Akut ekstremite kompartman sendromunun (AEKS) tanısında en değerli ipuçları, genellikle klinik tablonun erken evresinde ortaya çıkan ağrıya dayalı bulgulardır. Hastalarda ilk gelişen ve en duyarlı semptom, travmanın tipi ve ciddiyeti ile açıklanamayacak düzeyde şiddetli ve orantısız bir ağrıdır. Bu ağrı genellikle lokalizedir ve istirahatte bile devam eder; basit bir kırık ya da yumuşak doku zedelenmesiyle açıklanamayacak kadar yoğun olması ile dikkat çeker. Tanısal açıdan yüksek değer taşıyan bir diğer erken bulgu, etkilenen kas grubunun pasif gerilmesiyle ağrının belirgin şekilde artmasıdır. Örneğin, önkol fleksör kompartmanında gelişen AEKS olgularında, parmakların pasif ekstansiyonu sırasında ciddi ağrı oluşması, sinir ve kas iskemisinin başladığını düşündürür. Buna ek olarak, sinir iskemisine bağlı olarak gelişen hiperaljezi (ağrılı uyaranlara karşı abartılı yanıt) veya allodini (normalde ağrısız uyaranların ağrılı algılanması) gibi nöropatik ağrı bulguları da erken tanıda dikkat edilmesi gereken semptomlar arasında yer alır. Bu bulgular, nörovasküler yapıların perfüzyonunda başlayan bozulmayı yansıtır ve AEKS'nin ilerleyici doğası nedeniyle tanı gecikmeden klinik şüphe doğrultusunda değerlendirilmelidir.

4.2 Nörolojik Bulgular

Akut ekstremite kompartman sendromunda (AEKS) nörolojik bulgular, iskemik süreç içerisinde sinir dokularının kaslara kıyasla daha hassas olması nedeniyle genellikle motor kayıplardan önce ortaya çıkar. En erken nörolojik belirti olarak parestezi, yani uyuşma, karıncalanma ve duyu azalması şeklinde kendini gösteren duyusal bozukluklar izlenir. Bu semptomlar sıklıkla median, ulnar veya peroneal sinirlerin innervasyon alanlarında görülür ve sinir perfüzyonundaki bozulmanın ilk klinik yansımalarıdır. Erken dönemde etkilenen kas gruplarında hafif motor zayıflık da gelişebilir. Bu bulgu, sinir iletiminin bozulmaya başlaması ile ilişkili olsa da, hastanın ağrı nedeniyle ekstremitesini istemli olarak kullanmaktan kaçınmasıyla da karışabileceği için dikkatle değerlendirilmelidir. Tanıda gecikme olması durumunda ise sinir iskemisi kalıcı hâle gelir ve paralizi, yani tam motor fonksiyon kaybı gelişebilir. Bu durum genellikle 6 ila 8 saati aşan iskemi süresi sonrasında gözlenir ve geri dönüşümsüz nörolojik sekellere yol açabilir. Bu nedenle nörolojik bulguların

dinamik olarak izlenmesi, AEKS'nin ilerlemesini değerlendirmede kritik öneme sahiptir.

4.3 Diğer Bulgular

AEKS'nin fizik muayene bulguları genellikle klinik tablo ilerledikçe daha belirgin hâle gelir ve subjektif özellikler taşıyabilir. Etkilenen ekstremite çoğu zaman şiş, gergin ve palpasyonda belirgin şekilde ağrılıdır. Deride aşırı gerginlik, parlak görünüm ve lokalize ödem dikkat çekici olabilir; ancak bu bulgular geç evre göstergesi olabilir ve tanı koymak için yeterli duyarlılığa sahip değildir. Klasik olarak tarif edilen "6P" semptomları arasında yer alan azalmış distal nabız, AEKS için özgül bir bulgu değildir. Arteriyel dolaşım genellikle korunmuştur; bu nedenle nabız kaybının varlığı, AEKS'den ziyade eşlik eden bir arteriyel yaralanma veya akut vasküler oklüzyon gibi durumları düşündürmelidir. Aynı şekilde, cilt sıcaklığı ve rengi de tanıda sınırlı yol gösterici olabilir. Etkilenen ekstremite genellikle poikilotermik özellik gösterir, yani çevre ısısına uyum sağlar. Solukluk, morarma gibi periferik dolaşım bozukluğu bulguları ise genellikle geç dönemde ortaya çıkar. Bu fiziksel bulgular, AEKS tanısında destekleyici olmakla birlikte, klinik şüphenin yerine geçmemeli ve şüphe durumunda invaziv ölçümlerle doğrulama yapılmalıdır.

5. Etiyolojik Nedenler

AEKS'nin etiyolojisi çok çeşitli olup, travmatik ve non-travmatik nedenler şeklinde ikiye ayrılır.

5.1 Travmatik Nedenler

Akut ekstremite kompartman sendromu (AEKS), belirli travmatik veya iatrojenik olaylar sonrasında gelişme riski yüksek olan bir klinik durumdur. En sık karşılaşılan nedenler arasında, özellikle tibia ve radius gibi uzun kemiklerin kırıkları yer alır. Bu kırıklar, çevre yumuşak dokularda gelişen hemoraji ve ödem nedeniyle kompartman içi basınç artışını tetikler. Crush yaralanmaları, yani uzvun ezilmesine neden olan yüksek enerjili travmalar da AEKS gelişimi açısından ciddi bir risk faktörüdür; bu tür travmalar hem doğrudan doku hasarı hem de reperfüzyonla ilişkili ödem nedeniyle kompartman basıncını dramatik biçimde artırabilir. Pediatrik popülasyonda, özellikle suprakondiler humerus kırıkları, brakiyal arter ve komşu nörovasküler yapıların etkilenmesi nedeniyle çocuklarda AEKS'nin önemli bir nedenidir. Ayrıca vasküler cerrahi sonrası ya da arteriyel oklüzyon sonrası reperfüzyon gelişen olgularda, iskemik dokulara yeniden kan akışının başlaması ile oluşan inflamatuvar yanıt ve kapiller geçirgenlik artışı, ciddi interstisyel ödem oluşturarak kompartman sendromunu tetikleyebilir. Travma dışı iatrojenik nedenler arasında ise özellikle sıkı alçı uygulamaları, kompresyon bandajları ya da uzun süreli turnike kullanımı, dıştan gelen bası etkisiyle kompartman basıncını artırabilir. Bu nedenle yüksek riskli durumlarda AEKS gelişimi açısından yakın izlem ve yüksek klinik şüphe ile değerlendirme şarttır.

5.2 Non-Travmatik Nedenler

Akut ekstremite kompartman sendromu (AEKS), sadece travmatik yaralanmalarla sınırlı olmayıp, travma dışı birçok klinik durumda da gelişebilir. Özellikle antikoagülan tedavi (örneğin warfarin veya heparin kullanımı) sonrası gelişen spontan intramüsküler hematomlar, kompartman içi basıncın artmasına neden olabilir ve ciddi AEKS vakalarına yol açabilir. Rabdomiyoliz, özellikle yoğun fiziksel egzersiz, epileptik nöbetler veya elektrik çarpması gibi durumlar sonrasında iskelet kaslarında yıkım ve ödem oluşumuna yol açarak AEKS'yi tetikleyebilir. Ayrıca, uzun süreli immobilizasyon, özellikle bilinçsiz veya yoğun bakım hastalarında fark edilmesi güç olan ancak ciddi doku ödemiyle sonuçlanabilen bir risk faktörüdür. Yanıklar ve yüksek voltajlı elektrik yaralanmaları da hem doğrudan doku hasarı hem de yaygın interstisyel ödem nedeniyle AEKS gelişimine zemin hazırlayabilir. İatrojenik nedenlerden biri olan intravenöz sıvıların ekstravazasyonu, özellikle hiperosmolar solüsyonlar veya irritan ilaçların damar dışına sızması durumunda, lokal ödem ve doku basıncında artışa yol açarak AEKS'yi tetikleyebilir. Ayrıca nekrotizan fasiit gibi hızlı ilerleyen yumuşak doku enfeksiyonları, doğrudan kompartman yapılarının tutulumu ya da inflamatuvar ödem yoluyla AEKS benzeri bir tablo oluşturabilir veya sendromun gelişimini hızlandırabilir. Tüm bu durumlar, AEKS'nin yalnızca travmatik bir patoloji olmadığını ve sistemik ya da iatrojenik etkenlerle de tetiklenebileceğini göstermektedir. Bu nedenle klinisyenlerin bu risk gruplarında da AEKS'yi akılda tutarak erken tanı için dikkatli olmaları gerekmektedir.

6. Tanı ve Ayırıcı Tanı

Akut ekstremite kompartman sendromunun (AEKS) tanısı büyük ölçüde klinik değerlendirmeye dayanır. Ancak özellikle bilinç değişikliği olan, entübe, çocuk ya da iletişim kurulamayan hastalarda objektif ölçümlere başvurmak gerekebilir. AEKS'nin erken evrede tanınması, geri dönüşü olmayan kas ve sinir hasarını önleyebilecek en kritik adımdır.

6.1 Klinik Tanı

AEKS için altın standart tanı aracı hâlâ klinik muayenedir. Hastada mevcut olan travma öyküsü, kompartman içi gerginlik, şiddetli ağrı ve özellikle pasif germe ile artan ağrı, tanı için en uyarıcı bulgulardır. Ancak bu belirtiler her zaman tam gelişmeyebilir. Bu nedenle, AEKS şüphesi doğuran durumlarda, tanı doğrulanana kadar takip ve tekrar muayene esastır.

AEKS tanısında klinik değerlendirme temel belirleyici unsur olup, bazı fizik muayene bulguları özellikle tanı açısından yüksek uyarı değeri taşır. Travma öyküsü sonrası ortaya çıkan ve beklenenin üzerinde şiddetlenen, progresif özellikteki ağrı,

hastalığın en erken ve en duyarlı semptomudur. Özellikle pasif eklem hareketleriyle provoke edilen ağrı, kas kompartmanlarında gelişen basınç artışının dolaylı bir göstergesi olarak kabul edilir. Buna eşlik eden parestezi gibi duyusal değişiklikler, erken nörolojik bulgular arasında yer almakta ve genellikle motor kayıplardan önce gelişmektedir. Kas gücünde azalma ya da aktif hareket kısıtlılığı, sinir iskemisinin ilerlediğine işaret edebilir. Fizik muayenede etkilenen ekstremitenin sert, gergin ve palpasyonda hassas olması da AEKS lehine değerlendirilen diğer önemli bulgulardır. Öte yandan, distal nabızların alınabiliyor olması, kompartman sendromunu dışlamak için yeterli değildir; çünkü arteriyel perfüzyon, uzun süre korunabilir. Bu nedenle, AEKS şüphesinde bu bulguların birlikte değerlendirilmesi ve seri nörovasküler muayenelerle klinik takibin sürdürülmesi büyük önem taşır.

6.2 Kompartman Basınç Ölçümü

Kompartman içi basıncın invaziv yöntemlerle ölçülmesi, özellikle klinik bulguların belirsiz olduğu, hastanın iletişim kuramadığı ya da travmatik komorbiditeler nedeniyle güvenilir fizik muayene yapılamadığı durumlarda tanısal açıdan kritik bir araçtır. Bu amaçla özel olarak tasarlanmış infüzyon temelli sistemler veya dijital basınç monitörizasyonu sağlayan iğneli manometre cihazları kullanılmaktadır. Normal kompartman basınçları genellikle <10 mmHg düzeyindedir. Ancak ≥ 20 mmHg değerleri potansiyel risk oluştururken, ≥ 30 mmHg'nin üzerindeki ölçümler klinik olarak kritik eşik olarak kabul edilir ve acil müdahale gerektirir. Alternatif bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılan "perfüzyon basıncı farkı" (ΔP = Diastolik arter basıncı − Kompartman basıncı) da, özellikle $\Delta P \leq 30$ mmHg olduğunda AEKS lehine yorumlanmaktadır. Bu ölçüm tek seferlik değil, klinik şüphe devam ettikçe seri veya sürekli basınç monitörizasyonu şeklinde yapılmalı; özellikle bilinçsiz, yoğun bakımda izlenen veya multipl travma geçirmiş yüksek riskli hastalarda invaziv izlem, hem uzuv kaybını hem de mortaliteyi azaltma potansiyeline sahiptir.

6.3 Görüntüleme Yöntemleri

Akut ekstremite kompartman sendromunun (AEKS) tanısında görüntüleme yöntemlerinin yeri sınırlı olup, esas tanı klinik muayene ve gerektiğinde invaziv basınç ölçümleriyle konur. AEKS, esasen radyolojik bir tanı değil, klinik bir acildir. Ancak bazı durumlarda, görüntüleme yöntemleri ayırıcı tanıya katkı sağlayabilir. Ultrasonografi (USG), yüzeyel veya derin hematom, kitle veya koleksiyonların dışlanmasında kullanılabilir; ayrıca damar kompresyonunu değerlendirmede yardımcı olabilir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRI), kas dokusu, sinir yapıları ve gelişmiş nekroz alanlarının değerlendirilmesinde faydalı olabilir; ancak genellikle geç evrede başvurulan bir yöntemdir. Bilgisayarlı tomografi (BT) ise nadiren, özellikle eşlik eden vasküler yaralanma ya da komplikasyon şüphesinde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, AEKS tanısı söz konusu olduğunda bu görüntüleme yöntemleri tanıyı doğrulamak amacıyla değil, alternatif patolojileri

dışlamak için kullanılmalı ve kesinlikle cerrahi müdahaleyi geciktirecek bir araç olarak değerlendirilmemelidir. Fasiotomi ihtimali bulunan hastalarda zaman kaybına yol açabilecek radyolojik gecikmeler, geri dönüşümsüz doku hasarı riskini artırabilir.

6.4 Ayırıcı Tanı

Akut ekstremite kompartman sendromu (AEKS), bazı klinik tablolarla benzer semptomlar gösterebileceğinden tanısal olarak ayırıcı değerlendirme büyük önem taşır. Özellikle ekstremite ağrısı, ödem ve duyu-motor değişiklikleriyle seyreden diğer patolojiler, AEKS ile karışabilir. Selülit, sıklıkla yüksek ateş, sistemik enfeksiyon belirtileri ve yaygın eritem ile karakterizedir; kompartman içi basınçta artış olmaksızın lokal inflamasyon tablosu mevcuttur. Derin ven trombozu (DVT) ise ekstremitede ödem ve rahatsızlık hissi oluşturabilir, ancak AEKS'deki gibi şiddetli ağrı ve ilerleyici nörolojik kayıplar tipik değildir. Enfekte hematom veya abse durumlarında ateş, lökositoz ve görüntüleme yöntemleriyle (özellikle ultrasonografi) saptanabilen sıvı koleksiyonu ayırıcı tanıda yol göstericidir. Nekrotizan fasiit, AEKS ile benzer şekilde ağrılı ve ödemli olabilir; ancak sistemik toksisite, ciltte siyanoz, kötü kokulu akıntı ve cilt altı gaz varlığı gibi özgül bulgularla kendini gösterir. Periferik arter oklüzyonlarında ise nabız kaybı ve ekstremite solukluğu AEKS'ye göre daha erken ve dramatik şekilde gelişir. Sinir entrapmanları ve radikülopatilerde parestezi görülebilir, ancak ağrı genellikle daha hafif seyirlidir, pozisyonla ilişkili olarak değişkenlik gösterir ve ani başlangıçlı değildir.

6.5 Özel Popülasyonlarda Tanı Zorlukları

Akut ekstremite kompartman sendromu (AEKS), bazı özel hasta gruplarında tipik semptomların gözlenememesi veya yorumlanamaması nedeniyle tanısal açıdan belirgin zorluklar yaratabilir. Özellikle yoğun bakım ünitesinde izlenen hastalarda sedasyon, analjezi ve kas gevşetici ajanların kullanımı; hastanın ağrı ifade etmesini engelleyerek tanının klinik zeminde konmasını güçleştirir. Bu nedenle, bu hasta grubunda AEKS şüphesi varlığında kompartman içi basınç ölçümü kritik önem taşır. Pediatrik hastalarda ise subjektif semptomların sağlıklı şekilde ifade edilememesi tanısal gecikmelere neden olabilir. Bu nedenle ebeveyn gözlemleri, huzursuzluk, ekstremiteyi kullanmaktan kaçınma ve pasif hareketlere karşı gelişen ağrı tepkileri dikkatle değerlendirilmelidir. Geriatrik hastalarda ise ağrı algısının değişmiş olması, eşlik eden polinöropatiler ve vasküler hastalıklar nedeniyle AEKS'ye özgü semptomlar daha silik ya da maskelenmiş olabilir. Bu gruplarda "bekle ve gör" yaklaşımı ciddi morbiditeye, hatta ekstremite kaybına yol açabilir. AEKS tanısında zamanla yarış söz konusudur. Bu nedenle yüksek klinik şüphe düzeyiyle hareket edilmeli, sık aralıklarla yeniden fizik muayene yapılmalı ve gerekirse invaziv basınç ölçümleriyle tanı objektif olarak desteklenmelidir. Klinik şüphe, AEKS tanısında en güçlü tanı aracıdır ve bu şüphe oluştuğunda gecikmeksizin cerrahi değerlendirme sağlanmalıdır.

7. Tedavi

Akut ekstremite kompartman sendromu (AEKS) tanısı konulduğunda, zamanla yarış başlar. Tedavide temel yaklaşım; yükselmiş intrakompartman basıncını en kısa sürede ortadan kaldırmak ve doku perfüzyonunu yeniden sağlamak amacıyla acil fasiotomi uygulanmasıdır. Konservatif yaklaşımlar yetersizdir ve sadece basınç artışı başlamadan önce uygulanabilecek destekleyici önlemler olarak değerlendirilebilir.

7.1 İlk Yaklaşım ve Destekleyici Önlemler

Akut ekstremite kompartman sendromu (AEKS) tanısı konulan veya şüphesi bulunan hastalarda, kalıcı nörovasküler hasarı önlemek ve prognozu iyileştirmek amacıyla derhal sistemik ve lokal stabilizasyon sağlanmalıdır. İlk adım olarak, etkilenen ekstremitenin kalp seviyesinde tutulması önerilir. Zira ekstremiteyi yüksekte tutmak, arteriyel perfüzyonu bozarak iskemiyi artırabilirken; aşağı seviyede konumlandırmak ise venöz staza bağlı ödemi kötüleştirebilir. Eğer ekstremiteye uygulanan sıkı bandaj, sargı veya alçı mevcutsa, bu dış bası unsurları gecikmeden gevşetilmeli veya tamamen çıkarılmalıdır. Bu uygulama, kompartman içi basıncı azaltmada ilk ve etkili müdahalelerden biridir. Ağrı kontrolü ve gerekirse hafif sedasyon, hastanın konforunu sağlamak ve semptomların değerlendirmesini kolaylaştırmak açısından önemlidir. Sistemik perfüzyonun desteklenmesi amacıyla izotonik sıvı resüsitasyonu başlatılmalı ve olası rabdomiyoliz gelişimine karşı hidrasyon sürdürülmelidir. Bu süreçte idrar çıkışı dikkatle izlenmeli, myoglobinüri ve akut böbrek hasarına karşı erken önlem alınmalıdır. Aynı zamanda, kreatin kinaz (CK), serum kreatinin, elektrolit düzeyleri ve asit-baz durumu (pH) gibi laboratuvar parametreleri düzenli olarak kontrol edilmelidir. Vital bulguların sık aralıklarla izlenmesi, AEKS'nin sistemik etkilerinin kontrol altına alınmasında hayati rol oynar. Stabilizasyon süreci, cerrahi fasiotomi planlamasına kadar geçen sürede hastanın güvenliğini ve prognozunu belirleyecek en kritik aşamalardan biridir. Ancak bu önlemler, cerrahi müdahaleyi asla geciktirmemelidir.

7.2 Cerrahi Tedavi: Fasiotomi

Akut ekstremite kompartman sendromunun (AEKS) tek etkili ve hayat kurtarıcı tedavisi, gecikmeden uygulanan acil fasiotomidir. Kompartman içi basıncın hızla ve etkin biçimde azaltılması, iskemik hasarın ilerlemesini önlemek açısından kritiktir. Literatürde, fasiotomi uygulamasındaki 6 saatlik zaman dilimi hayati eşik olarak kabul edilir. Altı saati aşan gecikmelerde sinir, kas ve damar yapılarında geri dönüşü olmayan iskemik nekroz gelişme riski belirgin ölçüde artarken; 12 saatten sonraki cerrahi müdahalelerde ise amputasyon ve mortalite oranlarında dramatik artış bildirilmiştir. Bu nedenle AEKS tanısı konan her hastada cerrahi müdahale planı gecikmeksizin yapılmalıdır.

Üst ekstremite fasiotomileri, özellikle önkol kompartmanlarının tutulduğu durumlarda gerçekleştirilir. Standart yaklaşımda, volar (ön) kompartmana yönelik longitudinal insizyon ile fleksör kas grubu serbestlenir. Ancak bazı olgularda dorsal kompartman ve buna eşlik eden sinir yapılara da müdahale gerekebilir. Özellikle median ve ulnar sinirlerin korunması, kalıcı fonksiyon kayıplarını önlemek açısından büyük önem taşır.

Alt ekstremite fasiotomilerinde, en sık başvurulan teknik iki insizyonla yapılan dört kompartmanlı fasiotomidir. Lateral insizyon, tibianın lateralinde yer alır ve anterior ile lateral kompartmanları açar. Medial insizyon ise tibianın posteromedialinde yapılır ve süperfisiyel ve derin posterior kompartmanların dekompresyonunu sağlar. Bu yöntemle, bacağın tüm kas bölmeleri etkin şekilde serbestlenmiş olur.

Fasiotomi sırasında fasiyalar boylu boyunca kesilir ve sıkışmış doku serbest kalır. Eğer nekrotik dokular mevcutsa, bunlar eksizyonla çıkarılır. Ameliyat sonrası yara yönetimi, açık yara bakımı veya gecikmeli primer kapanma teknikleri ile gerçekleştirilir. Enfeksiyon riski, doku canlılığı ve fonksiyonel geri kazanım süreci bu dönemde dikkatle izlenmelidir.

7.3 Ameliyat Sonrası Yönetim

Fasiotomi sonrası yara yönetimi, hem enfeksiyon riskini azaltmak hem de doku canlılığını sürdürmek amacıyla dikkatle planlanmalıdır. Kompartman basıncı cerrahi olarak azaltıldıktan sonra, yara genellikle primer olarak kapatılmaz; bunun yerine yara açık bırakılarak ödemin regresyonu ve nekrotik dokuların değerlendirilmesi sağlanır. Bu süreçte en sık tercih edilen yöntemlerden biri, steril negatif basınçlı yara kapama sistemleri (VAC - Vacuum-Assisted Closure) kullanımıdır. VAC uygulamaları, ödemi azaltarak yara kenarlarının birbirine yaklaşmasını kolaylaştırır ve enfeksiyon gelişme riskini önemli ölçüde azaltır. Fasiotomi sonrası ilk 24 ila 72 saat içerisinde hastanın kliniği ve yara durumu yeniden değerlendirilir. Bu dönemde ikinci bakı, yani gerekirse revizyon fasiotomisi ve nekrotik dokuların eksizyonu yapılabilir.

Ödemin kontrol altına alınmasının ardından yara sekonder olarak kapatılır. Bu kapama, durumun ciddiyetine göre gecikmeli primer sütür, cilt grefti uygulanması veya rotasyonel flep cerrahisi ile sağlanabilir. Kapama yöntemi; yaranın boyutu, doku canlılığı, hastanın beslenme durumu ve enfeksiyon riski göz önüne alınarak seçilmelidir.

Eğer hastada AEKS'ye eşlik eden rabdomiyoliz gelişmişse, miyoglobulinüriye bağlı akut böbrek hasarı riski artar. Bu durumda hidratasyonun artırılması, idrar takibi ve gerekirse hemodiyaliz desteği gerekebilir. Bu nedenle fasiotomi sonrası dönemde yalnızca lokal yara bakımı değil, aynı zamanda sistemik organ fonksiyonlarının da titizlikle izlenmesi gereklidir.

7.4 Gecikmiş Başvuru / Tedavi Edilmeyen Olgular

Akut ekstremite kompartman sendromunun (AEKS) tanısında yaşanan gecikmeler, sadece uzuv fonksiyonlarının değil, aynı zamanda hastanın hayatının da tehlikeye girmesine neden olabilecek ciddi komplikasyonlara yol açar. En sık karşılaşılan durumlardan biri kas nekrozudur. Uzamış iskemiye maruz kalan kas dokusu, geri dönüşü olmayan hasara uğrar ve bu durumun cerrahi sonucu olarak debridman ya da bazı durumlarda amputasyon gerekebilir. Buna paralel olarak, sinir dokuları da iskemik sürece duyarlıdır ve gecikmiş müdahalelerde kalıcı duyu ve motor kayıpları gelişebilir. Özellikle üst ekstremitede, önkol kas gruplarının etkilendiği durumlarda, Volkmann kontraktürü olarak bilinen ciddi bir deformite ortaya çıkabilir. Bu tablo, iskemik kas dokularının fibrozis ve kısalması ile karakterizedir ve hem estetik hem de fonksiyonel açıdan belirgin bozukluklara neden olur.

Gecikmiş tanının bir diğer ciddi sonucu, iskemik ve nekrotik dokulara bağlı olarak gelişen ikincil enfeksiyonlar, sepsis ve nihayetinde multiorgan yetmezliği olabilir. Bu sistemik komplikasyonlar, özellikle travma sonrası veya rabdomiyolizle birlikte seyreden olgularda daha sık görülür ve yüksek mortalite riski taşır. Bu nedenle AEKS'de erken tanı ve müdahale, sadece lokal değil, sistemik komplikasyonların da önlenmesinde hayati önem taşımaktadır.

8. Sonuç

Akut ekstremite kompartman sendromu (AEKS), hızlı gelişen ve tedavi edilmediğinde kalıcı nöromüsküler hasara, uzuv kaybına ve hatta sistemik komplikasyonlara yol açabilen, yüksek morbiditeli bir acil durumdur. Tanı büyük ölçüde klinik değerlendirmeye dayanmakta olup, hekim farkındalığı, tanı hızı ve cerrahi müdahale zamanlaması hastalığın prognozunu doğrudan belirlemektedir.

Özellikle travma sonrası hastalarda, ağrının şiddeti, pasif germe ile artışı ve parestezi gibi erken bulgular dikkatle değerlendirilmelidir. Bilinç değişikliği olan ya da iletişim kurulamayan hastalarda ise kompartman basınç ölçümleri hayati öneme sahiptir. AEKS, görüntüleme ile tanı konulamayan; ancak klinik sezgi, fizik muayene ve dinamik takip ile yönetilen bir sendromdur.

Tedavide zaman, dokunun kaderini belirleyen en kritik faktördür. Gecikmiş tanı, kas nekrozu, sinir hasarı, kontraktürler ve ampütasyonla sonuçlanabilir. Bu nedenle AEKS şüphesi olan hastalarda, tanı kesinleşmemiş olsa dahi, erken cerrahi müdahale için ortopedik konsültasyon geciktirilmemelidir. Fasiotomi, tanıdan sonraki ilk birkaç saat içinde yapılmalıdır; geç müdahale faydasızdır.

AEKS yönetimi multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Acil tıp, ortopedi, yoğun bakım, plastik cerrahi ve rehabilitasyon ekiplerinin koordineli çalışması,

komplikasyonların önlenmesi ve fonksiyonel iyileşmenin sağlanması açısından elzemdir.

Kaynaklar

1. Matsen III, F. A. (1980). Compartmental syndromes. *Hospital practice*, *15*(2), 113-117.
2. Elliott, K. G., & Johnstone, A. J. (2003). Diagnosing acute compartment syndrome. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*, *85*(5), 625-632.
3. Mubarak, S. J., & Hargens, A. R. (1983). Acute compartment syndromes. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, *3*(5), 636-638.
4. McQueen, M. M. (1996). Compartment monitoring in tibial fractures: the pressure threshold for decompression. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*, *78*(1), 99-104.
5. Köstler, W., Strohm, P. C., & Südkamp, N. P. (2005). Acute compartment syndrome of the limb. *Injury*, *36*(8), 992-998.
6. Park, S., Ahn, J., Gee, A. O., Kuntz, A. F., & Esterhai, J. L. (2009). Compartment syndrome in tibial fractures. *Journal of orthopaedic trauma*, *23*(7), 514-518.
7. Rizvi, S., & Catenacci, M. H. (2008). Responding Promptly to Acute Compartment Syndromes-Recognition of acute compartment syndromes depends on a high index of clinical suspicion. The authors review the causes, anatomic considerations, diagnosis, and management of these surgical emergencies. *Emergency Medicine*, *40*(2), 12.
8. McCaffrey, D. D., Clarke, J., Bunn, J., & McCormack, M. J. (2009). Acute compartment syndrome of the anterior thigh in the absence of fracture secondary to sporting trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, *66*(4), 1238-1242.
9. Via, A. G., Oliva, F., Spoliti, M., & Maffulli, N. (2015). Acute compartment syndrome. *Muscles, ligaments and tendons journal*, *5*(1), 18.
10. Schmidt, A. H. (2011). Acute compartment syndrome. *Evidence-Based Orthopedics*, 627-635.
11. Elliott, K. G., & Johnstone, A. J. (2003). Diagnosing acute compartment syndrome. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*, *85*(5), 625-632.
12. McQueen, M. M., & Gaston, P. (2000). Acute compartment syndrome: who is at risk?. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*, *82*(2), 200-203.

13. Whitesides, T. E., & Heckman, M. M. (1996). Acute compartment syndrome: update on diagnosis and treatment. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, *4*(4), 209-218.

14. Shadgan, B., Menon, M., O'Brien, P. J., & Reid, W. D. (2008). Diagnostic techniques in acute compartment syndrome of the leg. *Journal of orthopaedic trauma*, *22*(8), 581-587.

15. Prasarn, M. L., & Ouellette, E. A. (2011). Acute compartment syndrome of the upper extremity. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, *19*(1), 49-58.

16. Olson, S. A., & Glasgow, R. R. (2005). Acute compartment syndrome in lower extremity musculoskeletal trauma. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, *13*(7), 436-444.

17. Torlincasi, A. M., Lopez, R. A., & Waseem, M. (2017). Acute compartment syndrome.

18. McQueen, M. M., Duckworth, A. D., & Aitken, S. A. (2013). The estimated sensitivity and specificity of compartment pressure monitoring for acute compartment syndrome. *JBJS*, *95*(8), 673-677.

19. Cong, B., & Zhang, H. (2025). Acute compartment syndrome in tibial fractures: a meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *26*(1), 329.

20. Qvarfordt, P., Christenson, J. T., Eklöf, B., & Ohlin, P. (1983). Intramuscular pressure after revascularization of the popliteal artery in severe ischaemia. *British journal of surgery*, *70*(9), 539-541.

21. Whitesides Jr, T. E., Haney, T. C., Morimoto, K., & Harada, H. (1975). Tissue pressure measurements as a determinant for the need of fasciotomy. *Clinical Orthopaedics and Related Research (1976-2007)*, *113*, 43-51.

22. Mithöfer, K., Lhowe, D. W., Vrahas, M. S., Altman, D. T., & Altman, G. T. (2004). Clinical spectrum of acute compartment syndrome of the thigh and its relation to associated injuries. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, *425*, 223-229.

23. Heemskerk, J., & Kitslaar, P. (2003). Acute compartment syndrome of the lower leg: retrospective study on prevalence, technique, and outcome of fasciotomies. *World journal of surgery*, *27*, 744-747.

24. von Keudell, A. G., Weaver, M. J., Appleton, P. T., Bae, D. S., Dyer, G. S., Heng, M., ... & Vrahas, M. S. (2015). Diagnosis and treatment of acute extremity compartment syndrome. *The Lancet*, *386*(10000), 1299-1310.

25. Kosir, R., Moore, F. A., Selby, J. H., Cocanour, C. S., Kozar, R. A., Gonzalez, E. A., & Todd, S. R. (2007). Acute lower extremity compartment syndrome

(ALECS) screening protocol in critically ill trauma patients. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, *63*(2), 268-275.

26. Uliasz, A., Ishida, J. T., Fleming, J. K., & Yamamoto, L. G. (2003). Comparing the methods of measuring compartment pressures in acute compartment syndrome. *The American Journal of emergency medicine*, *21*(2), 143-145.
27. Al-Dadah, O. Q., Darrah, C., Cooper, A., Donell, S. T., & Patel, A. D. (2008). Continuous compartment pressure monitoring vs. clinical monitoring in tibial diaphyseal fractures. *Injury*, *39*(10), 1204-1209.
28. Lin, J., Samora, W. P., & Samora, J. B. (2022). Acute compartment syndrome in pediatric patients: a case series. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, *31*(2), e236-e240.



Yağ Embolisine Yaklaşım

Gökhan Kırlar[1] & Dilek Atik[2]

[1] Arş.Grv., Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Acil Tıp A.B.D.,
Orcid: 0000-0009-4075-1953
[2] Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Acil Tıp A.B.D.,
Orcid: 0000-0002-3270-8711

GİRİŞ

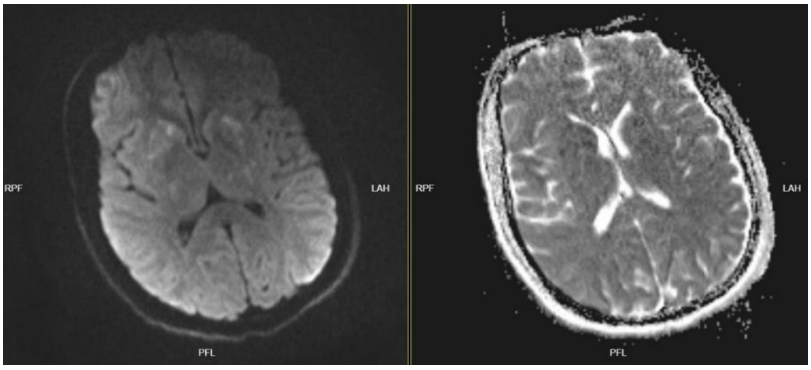
Yağ embolisi, yağ globüllerinin dolaşım sisteminde bulunmasıyla tanımlanan klinik bir durum olarak tanımlanır(1).Travma veya cerrahi sonrası hastalarda yaygın olarak görülmekle birlikte uzun kemik kırığı ve pelvis kırığı olan hastalarda risk daha fazladır (2). Klinik olarak hastalarda gelişen ani vital bulgu ve bilinç değişiklikleri yağ embolisi olabileceği akıllara geldiğinde tanı aşaması başlar. Yağ embolisinin fizyolojik etkileri hafiften ağıra kadar hatta ölümcül olarakta sonlanabilir. Hastaların çoğunda semptom vermediğinden veya hafif semptom verdiğinden dolayı atlanabilir tanılar arasındadır. Yağ embolisinin birbirini izleyen reaksiyonlar sonucu son organ hasarına neden olmasıyla tanımlanan yağ embolisi sendromu, ölümcül seyredebilir. Bu sendrom ilk tanımlandığı sıralar semptomatik solunum sıkıntısı, nörolojik disfonksiyon ve peteşi ile karakterize döküntü triadı ile gündeme gelmiştir (1). Yağ embolisi sendromu insanlarda ilk kez Zenker tarafından 1862' de tanımlanmasına ve günümüze kadar birçok literatür çalışması olmasına rağmen hala patofizyolojisi net değildir. Teşhis, önleme ve yönetimde klinik olarak tek ortak paydada buluşulamamıştır.

ETiYOLOJİ VE EPİDEMİYOLOJİ

Yağ embolisi sıklıkla travma sonucu görülse de travmaya bağlı olmaksızın da görülebilir (2,3).Büyük kemik kırıkları ve ortopedik cerrahiler daha sıklıkla etyolojisinde suçlanmaktadır. Pankreatit, orak hücre hastalığı , diyabetes mellitus, yağlı karaciğer hastalığı, genişletilmiş kortikosteroid tedavisi, yağ alma tedavileri, kozmetik büyütme sırasında yağ translokasyonu yağ embolisinin travmaya bağlı olmayan sebepleri arasında sayılabilir (2,4). Yağ embolisi ve yağ embolisi sendromu, en sık künt travmalar sonrası uzun kemik kırığı olan olgularda görülse de kemik kırığı olmayan şiddetli yumuşak doku travmasında da görülebilmektedir (4,5). Yukarıda sayılan sebeplerin dışında ortopedik olmayan yağ embolisi sendromu nedenleri arasında akciğer nakli ve yanıklar da bulunmaktadır (26,27).Ayrıca gluteal e vitamini enjeksiyonunun da yağ embolisine neden olabileceğine dair çalışmalar bulunmaktadır (31,32). Femur şaft kırığı olan hastaların %98'inin dolaşım sisteminde yağ globüllerinin görüldüğüne dair çalışmalar vardır (6).Uzun kemik kırığı nedeniyle opere edilen hastaların %88'inde intraoperatif ekokardiyografik olarak kan dolaşımında yağ embolisi olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır.

Yağ embolisi sendromunun insidansı net olarak bilinmemektedir ancak yağ embolisine göre sıklığı azdır (2,8). Yağ embolisinin insidansı bazı çalışmalarda kullanılan kriterlere göre değişmekle birlikte %1 ile %20 arasında görülmüştür (9,28). Yağ embolisi sendromu vakalarının toplam %11,8'i yağ aldırma veya otolog yağ enjeksiyonu, %2,2'si yağda çözünen enjeksiyonlar ve %0,7'si çoklu yumuşak doku yaralanmaları ile oluştuğu gösterilmiştir.[30] Yağ embolisi sendromu en sık genç erkeklerde görülür, bunun nedeni olarak bu cinsiyet ve yaş grubunun daha

sıklıkla yüksek enerjili travmaya maruz kalması gösterilebilir.Daha sıklıkla bilinç değişiklikleri ve nörolojik hadiselerle kendini gösterir. Yapılan görüntülemeler sonuçu kliniği yerleşmiş hastalarda manyetik rezonans(MR) ile tanı konur (Şekil 1). Çocuk hasta grubunda yağ embolisi sendromunun sıklığı azdır. Yapılan çalışmalar sonucunda yağ embolisi sendromunun mortalite oranı %7-36 arasında olduğu gösterilmiştir (2,4,9,10). Bununla beraber yağ embolisi sendromuyla kötü klinik durumla gelen hastaların dahi tam nörolojik ve kardiyovasküler iyileşme gösterdiği hastalığın kendini sınırladığı da görülmüştür.



Şekil 1. Yağ emboli sendromu geçiren hastanın MR tetkiği görüntüsü

PATOGENEZ

Yağ embolisinin patogenezi net olarak açıklanamamıştır.Yapılan çalışmalar neticesinde 3 teori öne sürülmüştür; Mekanik teori; 1924 yılında ilk kez Gauss tarafından öne sürülmüştür (8). Medüller kanalın travmatik bozulmasını takiben komşu venöz basıncını aşan intramedüller basınç artışı gerçekleşir.Bu basınçtaki artış ilik yağ dokusunun dolaşım sistemine geçişine neden olur.Embolize olan bu yağ globülleri akciğere yerleşir.Foramen ovale, arteriovenöz şant veya belirgin artmış olan pulmoner arter basıncı nedeniyle yağ globülleri pulmoner alveolar kılcal yapıdan geçerek arteryel dolaşma katılır.Makro ve mikro düzeydeki bu emboli, kılcal yataktaki mekanik tıkanmaya bağlı olarak lokal kan akımı azlığı ve organ fonksiyon bozukluğunu beraberinde getirir(2,12).

Biyokimyasal teori; kemik iliği direkt endotel hasarına sebebiyet vermeyen nötral yağ moleküllerini bulundurur.Travma sonrası artan lipaz seviyeleri embolize olan yağ globüllerini endotel hücreleri için toksik olan serbest yağ asitlerine dönüşümüme neden olduğu bu teoride bildirilmiştir.Endotel hasarı, mikroembolilerin daha büyük yağ globüllerinin aglütine etmesiyle birlikte mekanik tıkanma riskini artıran inflamatuar bir yanıtı tetikler (2). Uzun kemik ve pelvik travmalardan sonra artan interlökin 6 gibi proinflamatuar belirteçlerin yağ embolisi sendromu gelişmi açısından riski artırdığı öne sürülmüştür(15).

Pıhtılaşma teorisi;dolaşımda bulunan kemik iliği yağ globülleri inflamasyonu uyarır.Travma sonrası oluşan hipovolemi, endotel hasarı ve bu inflamatuar süreçler tromboza yatkınlık oluşturmaya başlar. İlik tarafından salınan doku tromboplastinin hem kompleman sistemini hem de pıhtılaşma kaskadını aktifleştirdiği öne sürülmüştür (27). Pıhtılaşma kaskadının aktive olmasıyla vasküler yatakta daha büyük fiziksel tıkanma meydana gelir.Bu teori ile beraber yağ embolisi sendromunda gözlenen trombositopeni ve yaygın damar içi pıhtılaşma açıklanabilir(2,12).

KLİNİK

Ani büyük embolilerden kaynaklanıp, hastayı hızlıca komaya ve kardiyopulmoner arreste götüren fulminan yağ embolisi sendromu daha az sıklıkta görülmektedir (11). Travmaya bağlı gelişen yağ embolisi sendromunda genellikle klinik sinsi seyredip 24-72 saat içinde bulgu vermektedir, yapılan araştırmalar sonucunda uzun kemik yaralanmasından ortalama 48,5 saat sonra yağ embolisi sendromunun ortaya çıktığı görülmüştür (2,4).

Bu sendrom için tipik tariflenen solunum sıkıntısı, nörolojik işlev bozukluğu, peteşiyel döküntü hastaların hepsinde aynı anda görülmez.Yağ embolisi sendromunda en sık karşılaşılan klinik bulgu %96 oranla hipoksidir.Hastaların %59'unda nörolojik işlev bozukluğu, %33'ünde de peteşi görülmüştür (9). Yağ embolisi sendromuna bağlı peteşilerden staz, pıhtılaşma faktörlerinin tükenmesi, trombositopeni, serbest yağ asitlerinin kılcalların endoteline zarar vermesi sorumlu tutulmuştur (33).Yağ embolisi sendromunda yağın embolize olduğu organ sistemine göre semptom ve klinik muayane bulgusu ortaya çıkarmaktadır. Buna bağlı olarak solunum sistemi etkilenmesinde taşipne, hipoksemi, ARDS; nörolojik olarak konfüzyon, nöbet, değişken bilinç seviyeleri ve fokal nörolojik defisitler; dermatolojik olarak peteşiyal döküntüler; sistemik olarak ateş; kardiyovasküler olarak taşikardi, hipotansiyon, aritmi, miyokard iskemisi, pulmoner hipertansiyon, sağ kalp yetmezliği; oftalmolojik olarak Purtscher retinopatisi(pamuk yünü eksüda, maküler ödem ve kanama), renal sistem etkilenmesiyle oligüri, proteinüri, lipidüri, hematüri; hepatik sistemin etkilenmesiyle sarılık, hematolojik sistemin etkilenmesiyle anemi, trombositopeni, koagülopatiler, yağ makroglobülenemisi görülebilir(34).

Yağ embolisi sendromunda solunum sistemi etkilenen hastaların yaklaşık %44'ünde mekanik ventilasyon gerektiği bildirilmiştir(9). Yağ embolisi sendromunda tariflenen peteşiyal döküntü tipik olarak aksiller, boyun, yüz, ağız mukozası, konjonktiva gibi vücut kısımlarında görülebilmektedir.

TEŞHİS

Yağ embolisi sendromunda direkt teşhise götürecek hassasiyet ve spesifiklikte tanı testi yoktur.Tanı hastanın semptomları, muayenede elde edilen klinik bilgiler, biyokimyasal belirteçler ve radyolojik olarak bir bütün halinde değerlendirilerek konulabilir.

Tanı Kriterleri

Günümüze kadar yağ embolisi sendromunu tanımlamak için birçok tanı kriterleri gündeme gelmiştir. Gurd kriterleri öne çıkan kriterler arasındadır (1). Bu sendrom için tanı kriteri ortaya koyan diğer bazı isimler arasında ise Lindeque ve Schonfeld bulunmaktadır (8).

Gurd'a göre yağ embolisi sendromu tanısı için bir majör ve dört minör kriterin varlığı yeterliydi.Gurd kriterlerinde majör kriterler arasında aksiller veya subkonjonktival peteşi, hipoksemi, kafa travması veya diğer bulgularla açıklanamayan serebral bulgular bulunmaktadır.Minör kriterler ise taşikardi, ateş, fundoskopide retinada bulunan emboli, idrarda yağ görülmesi, hematokrit veya trombosit konsantrasyonunda ani azalma, sedimantasyon hızında artış, balgamda yağ globülinlerinin görülmesidir (34).

GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

Akciğer grafisinde bilateral olarak nonspesifik yamalı diffüz infiltrasyonlar görülebilir.Toraksın bilgisayarlı tomografi ile görüntülenmesi tanıda yardımcı önemli bir tetkiktir.Düzgün interlobar septal kalınlaşma ile ilişkili yamalı buzlu cam opasitesi yağ embolisi sendromunda görülebildiği gibi bakteriyel pnömoni, ARDS, pulmoner ödem, pulmoner kanama gibi diğer klinik durumlarda da görülebilmektedir. Serebral yağ embolisi sendromunda difüzyon MRG tercih edilen bir yöntemdir ve semptomların başlangıcından 1 saat sonra görüntülemelerde de bulgu vermeye başlar(13). Yağ embolisi transözofageal ultrasonografi, transkranial doppler ve periferik venöz duplex tarama ile de görülebilir(7).

AYIRICI TANILAR

Yağ embolisinde semptom ve bulguların spesifik olmaması sebebiyle bakteriyel pnömoni, pulmoner emboli, sepsis, ARDS, covid-19 enfeksiyonu gibi hastalılar ayırıcı tanılar arasındadır.

Tedavi ve Hasta yönetimi

Yağ embolisi sendromunun yönetim stratejileri net bir çerçevede henüz tanımlanmamıştır.Yüksek riskli kırıkların erken cerrahi fiksasyonu yağ embolisi sendromunun gelişimini azalttığı düşünülür, bunu destekleyecek kesin verilerde eksiklikler bulunmaktadır.

HİPOKSEMİ VE SOLUNUM YETMEZLİĞİ

NHS ulusal erken uyarı skoru 2 (NEWS-2) ile yağ embolisi sendromunun pulmoner komplikasyonları tanımlanabilir (16). Hipoksemi öncelikle destek oksijen tedavisi ile yönetilmelidir, hastaların %10-44 ünde invazif veya non-invazif mekanik ventilasyon desteği gerekebilir(9). ağ embolisi sendromunda gelişen hipoksemiyi yönetmek için özel bir ventilasyon stratejisi tanımlanmamıştır(17).

NÖROLOJİK YÖNETİM VE KORUMA

Serebral yağ embolisinin yönetimi için özel bir strateji bulunmamaktadır.Beyin hasarı olan olgularda ikincil beyin hasarını önlemek amacıyla genel tıbbi ilkelere uyulmalıdır.Nöbet profilaksisi beyin hasarı olan olgularda düşünülebilir.Nörolojik bozukluğun ciddiyet gösterdiği vakalarda serebral ödemi erken tanımak ve serebral perfüzyon basınçlarının optimal devamını sağlamak için düzenli nörolojik izlem(gerektiğinde ICD monitörizasyonu dahil) yapılması gerekir(18). Bazı vakalarda acil dekompresif nöroşirurjik müdahale gerektiren vakalar bildirilmiştir(19).

KARDİYOVASKÜLER

Bazı çalışmalarda yağ embolisi sendromunda intravenöz yoldan albümin kullanımının dolaşımdaki serbest yağ asitlerini azaltmasıyla potansiyel olarak toksik etkilerini ortan kaldırdığı gösterilmiştir(11,18). Yağ embolisi sendromunda kardiyovasküler etkilerin yönetiminde intravenöz sıvılar, pulmoner vazodilatör ajanlar, periferik vazokonstriktörler ve inotropik ilaçlar kullanılmaktadır (18,21). Bunların dışında ekstrakorporeal dolaşım desteğinin de yağ embolisi sendromunun yönetiminde kullanıldığı vakalar bildirilmiştir.

FARMAKOLOJİK YÖNETİM

Yağ embolisi sendromunun farmakolojik olarak yönetiminde son 50 yılda yapılan çalışmaların incelenmesiyle heparin, kortikosteroidler, hipertonik glukoz, aspirin, N-asetilsistein,ve aliskiren gibi birçok ilacın kullanıldığı görülmüştür (2,11,22). Yağ embolisi sendromunun profilaksisi ve tedavisinde bu bahsedilen ilaçlar tek başına evrensel kabul görmüş seçenekler değildir.En sık kullanılan ilaç grupları arasında kortikosteroidler ve antikoagülanlar bulunmaktadır.

Antikoagülanlar

Heparin, 60 yılı aşan süredir yağ embolisi sendromunun potansiyel tedavi edici ajanı olarak kullanılamaktadır (2). Heparin, lipaz enziminin aktivitesini artırarak dolaşımdaki lipemik plazmanın azalmasına yardımcı olurken, lokal doku hasarı yapma potansiyeli bulunan serbest yağ asitlerinin de artışına neden olur.Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda yağ embolisi sendromunda heparinin tedavi edici dozda kullanılmasının mortaliteyi azaltmada yardımcı olmadığı ve majör travma

sonrası sistemik kanama ihtimalinin bulunması sebebiyle kullanımının kısıtlı olduğu gösterilmiştir.Aspirin küçük ölçekli klinik çalışmalarla desteklenmesine rağmen heparin gibi aynı sebeplerden dolayı kullanımı rutin olarak önerilmemektedir, ancak nörolojik defisite neden olabilecek embolik hadiselerde kullanımı savunulmuştur(29).

Kortikosteroidler

Yağ embolisi sendromunun profilaksisinde en kapsamlı çalışması olan grup kortikosteroidlerdir(23). 2009 yılında 389 hasta ile yapılan bir meta analiz çalışmasına göre profilaksi olarak intravenöz steroidlerin kullanımının yağ embolisi sendromu riskini %78 oranında azalttığı görülmüştür (23). Bu başlangıçta olumlu gibi görünse de steroidlerin rutin kullanımının getireceği ikincil enfeksiyon, yara iyileşmesinde gecikme, osteonekroz gibi olumsuz etkiler de bulunmaktadır.Yağ embolisi sendromunda profilaksi olarak inhale kortikosteroidlerin de kullanılması da çalışmalarda yer edinmiştir(24). Teorik olarak inhale kortikosteroidlerin kullanılması etkilenen akciğer parankimine etki ederek kortikosteroidlerin intravenöz yolla kullanılmasına bağlı oluşabilecek sistemik yan etkilerin görülmemesini sağlar.2015 yılında yapılan bir çalışmaya göre bir gruba inhale siklesonid verilirken diğer kontrol grubuna herhangi bir steroid verilmemiş, 72 saatte yağ embolisi sendromu gelişip gelişmediği karşılaştırılmış ve bu iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (25).

CERRAHİ YÖNETİM

Uzun kemik kırığı bölgesinden yağ embolisi olması 3 durumdan sonra olabilir.Birincisi ilk travma anında, ikincisi kapalı manipülasyon, atelleme veya bunların her ikisi sırasında, üçüncüsü de kesin cerrahi fiksasyon sırasındadır.Kırık bölgesindeki fiziksel hareket ne kadar az olursa ve cerrahi fiksasyon ne kadar erken olursa, yağ embolisinin ve bunun sonucunda gelişebilecek yağ embolisi sendromunun olma ihtimali o ölçüde azalır.Kırıkların stabilizasyonunun gecikmesiyle yağ embolisi riskinin arttığı gösterilmiştir(29).

Kaynaklar

1.Gurd A.R. Fat embolism: an aid to diagnosis. J Bone Jt Surg Br. 1970;52:732–737.

2.Mellor A., Soni N. Fat embolism. Anaesthesia. 2001;56:145–154. doi: 10.1046/j.1365-2044.2001.01724.x

3.Meng Y., Zhang M., Ling H. Nontraumatic multiple-organ fat embolism: an autopsy case and review of literature. Am J Forensic Med Pathol. 2020;41:131–134. doi: 10.1097/PAF.0000000000000544.

4.Stein P.D., Yaekoub A.Y., Matta F., Kleerekoper M. Fat embolism syndrome. Am J Med Sci. 2008;336:472–477. doi: 10.1097/MAJ.0b013e318172f5d2.

5.Hiss J., Kahana T., Kugel C. Beaten to death: why do they die? J Trauma. 1996;40:27–30. doi: 10.1097/00005373-199601000-00006.

6.Allardyce D.B., Meek R.N., Woodruff B., Cassim M.M., Ellis D. Increasing our knowledge of the pathogenesis of fat embolism: a prospective study of 43 patients with fractured femoral shafts. J Trauma. 1974;14:955–962.

7.Christie J., Robinson C.M., Pell A.C.H., McBirnie J., Burnett R. Transcardiac echocardiography during invasive intramedullary procedures. J Bone Jt Surg Br. 1995;77:450–455.

8.Talbot M., Schemitsch E.H. Fat embolism syndrome: history, definition, epidemiology. Injury. 2006;37:S3. doi: 10.1016/j.injury.2006.08.035.

9.Bulger E.M., Smith D.G., Maier R.V., Jurkovich G.J. Fat embolism syndrome: a 10-year review. Arch Surg. 1997;132:435–439. doi: 10.1001/archsurg.1997.01430280109019.

10.Fabian T.C., Hoots A.V., Stanford D.S., Patterson C.R., Mangiante E.C. Fat embolism syndrome: prospective evaluation in 92 fracture patients. Crit Care Med. 1990;18:42–46.

11.Tzioupis C.C., Giannoudis P.V. Fat embolism syndrome: what have we learned over the years? Trauma. 2011;13:259–281.

12.Husebye E.E., Lyberg T., Røise O. Bone marrow fat in the circulation: clinical entities and pathophysiological mechanisms. Injury. 2006;37:S8. doi: 10.1016/j.injury.2006.08.036.

13.Newbigin K., Souza C.A., Torres C. Fat embolism syndrome: state-of-the-art review focused on pulmonary imaging findings. Respir Med. 2016;113:93–100. doi: 10.1016/j.rmed.2016.01.018.

14.Giannoudis P.V. Current concepts of the inflammatory response after major trauma: an update. Injury. 2003;34:397–404. doi: 10.1016/s0020-1383(02)00416-3.

15.Prakash S., Sen R.K., Tripathy S.K., Sen I.M., Sharma R.R., Sharma S. Role of interleukin-6 as an early marker of fat embolism syndrome: a clinical study trauma. Clin Orthop Relat Res. 2013;471:2340–2346. doi: 10.1007/s11999-013-2869-y.

16.National Early Warning Score (NEWS) 2. Royal College of Physicians London. Available from https://www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/national-early-warning-score-news-2 (18 December 2020).

17.Serpa Neto A., Simonis F.D., Barbas C.S.V. Association between tidal volume size, duration of ventilation, and sedation needs in patients without acute respiratory distress syndrome: an individual patient data meta-analysis. Intensive Care Med. 2014;40:950–957. doi: 10.1007/s00134-014-3318-4.

18.Habashi N.M., Andrews P.L., Scalea T.M. Therapeutic aspects of fat embolism syndrome. Injury. 2006;37:S68–S73. doi: 10.1016/j.injury.2006.08.042.

19.Couturier C., Dupont G., Vassal F., Boutet C., Morel J. Case report effectiveness of decompressive hemicraniectomy to treat a life-threatening cerebral fat embolism. Case Rep Crit Care. 2019;2019:2708734. doi: 10.1155/2019/2708734.

20.Myburgh J., James Cooper D., Finfer S. Saline or albumin for fluid resuscitation in patients with traumatic brain injury. N Engl J Med. 2007;357:874–884. doi: 10.1056/NEJMoa067514.

21.Konstam M.A., Kiernan M.S., Bernstein D. Evaluation and management of right-sided heart failure: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation. 2018;137 :578–622. doi: 10.1161/ CIR.0000000000000560.

22.Fletcher A.N., Molteni A., Ponnapureddy R., Patel C., Pluym M., Poisner A.M. The renin inhibitor aliskiren protects rat lungs from the histopathologic effects of fat embolism. J Trauma Acute Care Surg. 2017;82:338–344. doi: 10.1097/TA.0000000000001278.

23.Bederman S.S., Bhandari M., McKee M.D., Schemitsch E.H. Do corticosteroids reduce the risk of fat embolism syndrome in patients with long-bone fractures? A meta-analysis. Can J Surg. 2009;52:386–393.

24.Steinberg K.P., Hudson L.D., Goodman R.B. Efficacy and safety of corticosteroids for persistent acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med. 2006;354:1671–1684. doi: 10.1056/NEJMoa051693.

25.Agarwal A.K., Sen R., Tripathy S.K., Aggarwal S., Nirmalraj G., Gupta D. Is there any role of inhalational corticosteroids in the prophylaxis of post-traumatic fat embolism syndrome? Cureus. 2015;7:e332. doi: 10.7759/cureus.332.

26.*Kwiatt ME, Seamon MJ. Fat embolism syndrome. Int J Crit Illn Inj Sci. 2013;3:64–68. doi: 10.4103/2229-5151.109426.*

27.*Adeyinka A, Pierre L. StatPearls. Treasure Island(FL): StatPearls Publishing; 2023. Fat Embolism.*

28.Georgopoulos D, Bouros D. Fat embolism syndrome clinical examination is still the preferable diagnostic method. Chest. 2003;123:982–983. doi: 10.1378/chest.123.4.982.

29.Bone LB, Johnson KD, Weigelt J, Scheinberg R. Early versus delayed stabilization of femoral fractures A prospective randomized study. J Bone Joint Surg Am. 1989;71:336–340.

30.He Z, Shi Z, Li C, Ni L, Sun Y, Arioli F, Wang Y, Ammirati E. Single-case metanalysis of fat embolism syndrome. Int J Cardiol. 2021;345:111–117. doi: 10.1016/j.ijcard.2021.10.151.

31.Laub DR, Jr, Laub DR. Fat embolism syndrome after liposuction: a case report and review of the literature. Ann Plast Surg. 1990;25(1):48–52. doi: 10.1097/00000637-199007000-00011.

32.Mendoza-Morales R, Camberos-Nava E, Luna-Rosas A, Garcés-Ramírez L, De la Cruz F, García-Dolores F. A fatal case of systemic fat embolism resulting from gluteal injections of vitamin e for cosmetic enhancement. Forensic Sci Intl. 2016;259:e1–4. doi: 10.1016/j.forsciint.2015.11.012.

33.Jaffe FA. Petechial Hemorrhages A Review of Pathogenesis. Am J Forensic Med Pathol. 1994;15(3):203–7. doi: 10.1097/00000433-199409000-00004.

34.D. Luff, DW Hewson. Fat Embolism Syndrome. 2021 Jul 6;21(9):322–328. doi: 10.1016/j.bjae.2021.04.003



Yanıklar ve Donma

Boran Polat[1] & Hatice Şeyma Akça[2]

[1] Asist. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Acil Tıp A.B.D.
ORCID: 0009-0006-5436-8849
[2]Doç. Dr. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Acil Tıp A.B.D
ORCİD: Orcid: 0000-0003-2823-9577

I.YANIK

I.A. Giriş

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2018 verilerine göre dünyada 10 milyonun üzerinde yıllık yanık vakası başvurusu olmakta ve bunların 150.000'den fazlası fatal seyretmektedir (1).

7500'e yakın hastanın dahil edildiği bir çalışmada yanık hastalarının hastanede kalış süresi ortalama 1 hafta olup, yanık yerlerinin daha çok el ve yüz olduğu tespit edildi. Hastaların yarısından çoğunda yanık nedeni haşlanma iken; elektriksel veya kimyasal yanık oranı %3'ten azdı (2).

Yanık yüzey alanı oranı yüksek olanların yanık yüzey alanı daha az olan hastalara göre, ateşle yanık gerçekleşen hastaların sıcak suya bağlı gerçekleşen yanık hastalarına göre hastanede kalış süreleri ve hastane maliyetleri daha yüksek bulunmuştur (3). Bir başka çalışmada yanık yüzdesi %20'den fazla olanlarda daha düşük yanık yüzdelerine göre sepsis gelişme riskinde artış tespit edildi (4).

I.B. Yanık hastalarında antibiyotik kullanımı

Antibiyotik kullanımının yanık prognozuna etkili olduğunu bilmekteyiz. Bununla birlikte yoğun bakımlarda yatan hastalarda dirençli formların gelişmesinde de antibiyotik kullanımı etkili olabilmektedir. *Koagülaz Negatif* Staphylococcus, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, ve *Enterococcus* yanık hastalarında etken olabilmektedir (5). Kullanacağımız antibiyotik dozlarını yanık hastalarında, yanık olmayan hastalara göre 2-3 kat arttırmamız da önerilmektedir (6).

Yetişkin Yanık Hastalarında Enfeksiyon Kriterleri (*American Burn Association* kriterlerine göre) (7)

Aşağıdakilerden en az üç tanesi olmalıdır:

- Ateş >39 veya <36,5;
- İlerleyici Taşikardi> 110/dk;
- İlerleyici Takipne> 25/dk (ventile değilken);
- Trombositopeni (hastanın kabulünden sonraki 3 gün içinde uygulanmaz) <100.000/mcl;
- Hiperglisemi (önceden var olan diyabet yoksa)> 200 mg/dL ve/veya insülin direncinin varlığı: (a) saatte> 7 ünite insülin intravenöz damla ve/veya (b) insüline karşı önemli direnç (> 24 saatte insülin ihtiyacında %25 artış);
- Enteral beslenmeye devam edememe> 24 saat: (a) karın şişliği, (b) enteral beslenme intoleransı veya (c) kontrolsüz ishal (>2500 mL/gün).

%1 den az ile %20 arasında hastalarda fungal infeksiyon gelişebilmektedir ve etken en fazla kandidadır (8,9). Antifungal olarak Amfoterisin-B 5 mg/kg/gün i.v. Flukonazol 1. gün 800 mg, daha sonra 500 mg i.v./p.o tercih edilir(10).

1.C. Yanık türleri

Yanıklar doku hasarına göre epidermisin etkilendiği 1.derece süperfisiyal kısmi yanıklar, epidermisin ve dermisin bir kısmının etkilendiği 2.derece derin kısmı yanıklar ve epidermisin ve dermisin total destrüksiyonu olan 3.derece yanıklar olarak kategorize edilebilir. Tek bir yanık lezyonunun çeşitli evrelerde yanık bölümleri içerebileceği de unutulmamalıdır.

Birinci derece yanıklar en sık güneş yanığı şeklinde meydana gelir. Kırmızı renkli olup basmakla solarlar. İkinci derece yanıklar ise çok sıcak sıvılarla temas sonucu oluşabilir ve içi sıvı dolu büllerle karakterizedir. Yaralar pembe veya kırmızı renkte olup ıslaktır. Üçüncü derece yanıklar ise kuru ve kayışımsı görünümlü eskar dokusuyla karakterizedir, duyu kaybı mevcuttur. Ayrıca yanıklar dermisi de aşarak kas, tendon ve kemiklere de ulaşabilirler (11).

I.D. Yanıkların değerlendirilmesi ve tedavisi

Yanıklara müdahale 3 evrede incelenebilir: (12).

1. İlk Müdahale: Öncelikle ABC kontrolü, analjezi sağlanması, yanık alanının hesaplanması

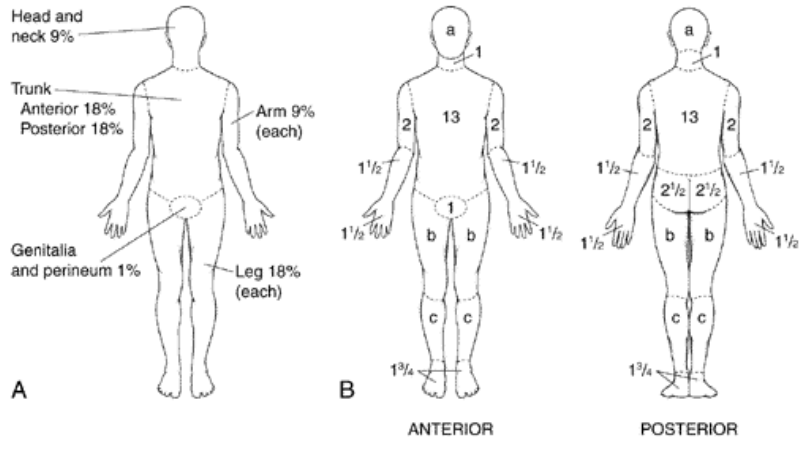
2. Akut Faz: Sıvı ve elektrolit dengesinin sağlanması, enfeksiyonların kontrolü, analjezi sağlanması ve sosyal destek verilmesi.
3. Rehabilitasyon Fazı: Aktivitenin teşvik edilmesi, nütrisyon desteği, komplikasyonların takibi ve gereğinde müdahalesi

Birinci basamakta müdahale

Yanıklı hastanın ilk saatleri hayati önem taşır. Küçük yanıklarda herhangi bir sağlık kuruluşunda tedavi yapılabilirken, büyük yanıklarda hasta uygun merkeze yönlendirilmelidir. Sevk öncesinde, eğer yanık oranı %20'den fazla ve yolculuk 30 dakikadan uzun sürecekse, IV Ringer Laktat infüzyonu başlatılmalıdır. Birinci basamak sağlık kuruluşunda ise hava yolu açıklığı sağlanmalı, damar yolu açılmalı, sıvı infüzyonu yapılmalı, ağrı giderilmeli ve gerekirse eskarotomi veya fasyotomi uygulanmalıdır.

I.E. Yanık oranının hesaplanması

Estimating Percent Total Body Surface Area in Children Affected by Burns



Relative percentage of body surface areas (% BSA) affected by growth

	0 yr	1 yr	5 yr	10 yr	15 yr
a— ½ of head	9½	8½	6½	5½	4½
b— ½ of 1 thigh	2¾	3¼	4	4¼	4½
c— ½ of 1 lower leg	2½	2½	2¾	3	3¼

(A) Rule of "nines"
(B) Lund-Browder diagram for estimating extent of burns

Yanık yüzdesi hesaplamasında 9'lar kuralı yaygın olarak kullanılır. Ancak daha doğru bir yöntem, yaş dikkate alınarak yapılan Lund-Browder yüzey hesaplamasıdır. Ayrıca, her kişinin avuç içinin %1 kabul edilmesi de bir pratik yaklaşımdır. Hastanın

tedavi şekli, yanık yüzdesine göre belirlenir. Hastaneye yatış endikasyonu taşıyan yanıklar aşağıdaki gibi listelenebilir (13):

1. Erişkinlerde %15'ten geniş ikinci derece veya %2'den büyük üçüncü derece yanıklar.
2. Çocuklarda %10'dan geniş ikinci derece veya herhangi miktarda üçüncü derece yanıklar.
3. Özel bölge (el, ayak, yüz ve genital bölge) yanıkları
4. 2 yaş altı, 65 yaş üstü yanıklı hastalar
5. İnhalasyon yanıkları

I.F. Sıvı desteği

Öncelikle 24 saatte verilecek sıvı miktarını belirlenir. Bu miktar klasik olarak Parkland formülü olan vücut ağırlığı (kg) x yanık yüzdesi x 4 mL (%50 ve üzeri yanıkta %50 alınır) şeklinde hesaplanmaktaydı. Ancak American Burn Association'ın 2024 kılavuzunda ve son ATLS kılavuzunda 2 mL x kg x yanık yüzdesi şeklinde önerilmeye başlanmıştır. Bu sıvı desteğinin, 4ml ile karşılaştırıldığında AKI ve ödem komplikasyonları üzerine anlamlı bir fark oluşturmadığı bulunmuştur. Başlangıç sıvı miktarı 2 mL/kg/%yanık alanı olarak önerilmesiyle birlikte, hastaların yanıtına göre sıvı titrasyonu yapılmalıdır. Bu miktarın yarısı ilk 8 saatte diğer yarısı 16 saatte verilir (14).

I.G. Prognoz ve ileri tedaviler

Birinci derece yanıklar genellikle kendiliğinden iyileşirler ve pansumana ihtiyaç duymazlar, yalnızca topikal semptomatik ürünlerle tedavi edilebilirler. İkinci derece yanıklar da genellikle kendiliğinden iyileşmekler beraber günlük pansumanlarla tedavi tercih edilir. Enfeksiyon veya kontaminasyon halinde topikal antibiyotikler de kullanılır.

Derin ikinci ve üçüncü derece yanıklarda, tedavi sürecinin hızlanması ve hayatta kalma oranının artması için erken eskar eksizyonu ve greftleme önemlidir. Tangensiyel eksizyon genellikle tercih edilse de bazen fasya üzerinden tüm ölü dokuların çıkarılması gerekebilir. Eksizyon sonrası, alanlar oto greftlerle kapatılır ve yetersiz greft durumunda deri greftleri "mesh" tekniğiyle genişletilebilir. Estetik amaçla, mesh oranı küçük tutularak daha iyi sonuçlar elde edilebilir (15).

Yoğun bakım hastalarında, egzersiz ve erken rehabilitasyonun yanık iyileşmesinde etkili olduğu bilinmektedir (16,17). Ciddi yanık hastalarında yanıktan yıllar sonra kardiyak stres gelişebilmektedir (18). Birden çok aşaması olan cerrahi yanık girişimleri deliryuma da neden olabilmektedir (19). Son zamanlarda ortaya çıkan yeni tedavi metotlarından biri de sanal gerçeklik ile terapidir. Yanık

hastalarında ağrı ve anksiyeteyi azaltarak hastanede kalış süresinde kısalmaya ve yara iyileşmesinde hızlanmaya yol açtığı gösterilmiştir. Yanık merkezlerinde kullanımının artması ve farmakolojik tedavilerin yanına eklenmesi faydalı sonuçlar doğurabilir (20). Yara örtüleri, akut ve kronik yaraların iyileşme sürecini hızlandırmaya ve enfeksiyon riskini azaltmaya yardımcı olur, Hidrojel örtüler nemli ortam sağlayarak iyileşmeyi hızlandırır, yanıklar için kullanılır (21).

II. ELEKTRİK YANIKLARI

Elektrik Yanıkları daha az görülmelerine rağmen özellikle gelişmekte olan ülkelerde kayda değer morbidite ve mortalite oranlarına sahiptirler. Özellikle yüksek voltaj yanıkları daha uzun hastanede kalış süresine ve daha yüksek mortaliteye sebep olurlar. İş yeri güvenliği ve eğitimi, kamunun bilinçlendirilmesi ve daha sıkı regülasyonlar insidansın azaltılması için oldukça önemlidirler (22).

III. İNHALASYON YANIKLARI

İnhalasyon yaralanması, yanık hastalarında morbidite ve mortaliteyi artıran heterojen bir etki zincirine yol açar. İnhalasyon yaralanmasının sistemik etkileri, hipoksi, hiperkarbi ve toksinlere bağlıdır. Entübasyon, hastanın durumu göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Solunum zorluğu, wheezing, stridor, ses kısıklığı veya bilinç kaybı gibi durumlar entübasyon gereksinimi oluşturur (23).

IV. DONMA

1V.A. Giriş

Soğuk yaralanmalarının sonuçları, işlev kaybı ve ekonomik istikrarsızlık açısından ciddi ve kalıcı etkiler doğurabilir. Amputasyona yol açan yaralanmalar, akut bakım ve uzun vadeli tedavi dahil olmak üzere yüksek tıbbi maliyetler gerektirir. Amputasyon gelişmeyen hastalar bile kronik nöropatik ağrı, artrit, soğuğa karşı hassasiyet ve/veya kronik ülserler yaşayabilir. Erken tanı ve tedavi, soğuk yaralanmalarının uzun vadeli etkilerini azaltacaktır.

Soğuk yaralanmaları donma ve donma dışı soğuk yaralanmalarını kapsar. Donmaya bağlı yaralanma "donma" olarak bilinirken, donma dışı soğuk yaralanmalarına en yaygın örnek "siper ayağı ve perniodur." (24)

V. Donma Dışı Soğuk Yaralanmaları

V.A. Siper ayağı

Siper ayağı, genellikle enfeksiyonla komplike olan, donmayan bir soğuk yaralanma olarak kabul edilir ve donma noktasının biraz üzerindeki soğuk sıcaklıklara maruz kalma ile nemin birleşmesi, periferik vazonöropatiye yol açar. Fiziksel travma, bakteriyel veya fungal enfeksiyonlar, yetersiz beslenme, venöz hipertansiyon ve lenfödem varlığı, bazı bireylerin siper ayağına karşı daha büyük bir

risk altında olmasına neden olur. Siper ayağı, ayakları ısıtarak, çorapları değiştirerek, aktif kalarak, cildi yağla ovarak ve ayakları düzenli olarak kontrol ederek önlenebilir. Risk faktörlerinden kaçınmak, bu durumu önlemeye yardımcı olabilir. Siper ayağının tedavisi daha az nettir. İloprost ve nikotinil tartrat gibi vazodilatörler veya sempatektomi yardımcı olabilir. Siper ayağı, nekroz, selülit, sepsis ve amputasyona yol açabilir (25,26).

V.B. Pernio

Siper yaraları, soğuk maruziyeti sonucu deri altında inflamasyon oluşturan lezyonlar olarak ilk kez yüz yıl önce tanımlanmıştır. Bu durum, primer olabileceği gibi COVID-19 gibi enfeksiyonlar ve lupus eritematozus (SLE) gibi bağışıklık aracılı hastalıklarla sekonder olarak da ortaya çıkabilir (27).

Tanı, genellikle klinik bulgulara dayanır; ancak şüpheli vakalarda deri biyopsisi faydalı olabilir. Histolojik incelemede dermal ödem ve iltihap gösteren hücreler vardır. Infiltrat özellikle ekrin bezlerinin etrafında yoğunlaşır. Tedaviye yönelik ilk öneri soğuktan kaçınmak ve uzuvları sıcak tutmaktır, sigara içmeyi bırakmak da önemlidir. Nifedipin gibi kalsiyum kanal blokerleri, siper yarası tedavisinde en çok değerlendirilendir, ancak tüm çalışmalar bu tedavinin etkinliğini onaylamamıştır. Betametazonun topikal olarak kullanımı yaygın olsa da etkisi klinik çalışmalarla kanıtlanmamıştır. Pentoksifilin, hidroksiklorokin ve topikal nitrogliserin gibi tedaviler yalnızca sınırlı hastalarda faydalı olmuştur. Akupunkturun ise olumlu etkiler sağladığı görülmüştür (28).

VI. Frostbıte/Donma

Donma, dokuların donmasıyla meydana gelen ciddi bir soğuk yaralanması olup, hafif hasardan büyük doku kayıplarına kadar değişen zararlar oluşturabilir. En ağır vakalarda kangrene ve amputasyona yol açar. Kesin insidans oranlarını veren kapsamlı bir kaynak bulunmamakla birlikte, en yüksek risk altındaki gruplar açık hava etkinliklerine katılanlar, askeri operasyonlarda görev yapanlar, soğuk havalarda çalışanlar, beklenmedik şekilde dondurucu hava koşullarına maruz kalanlar ve evsizlerdir (29).

Donma, sıcaklığın 0°C'nin (<32°F) altına düştüğü soğuk hava koşullarında meydana gelebilir. Cilt sıcaklığı -4°C'ye (=25°F) ulaştığında, kanda buz kristalleri oluşarak mekanik hasara, iltihaba, tromboza ve hücre ölümüne yol açar. Daha düşük sıcaklıklar, yüksek rüzgar hızları ve nem, bu süreci daha da kötüleştirir. Etkilenen bölge, hasta sıcak bir ortamda kalamayacaksa yeniden ısıtılmamalıdır, çünkü tekrarlayan donma-çözülme döngüleri ek hasara neden olur (30). Bu yaralanmalarda medikal merkeze transfer öncesinde ılık su kullanarak dokuların sıcaklığını arttırmak, analjezi ve hidrasyon sağlamak gereklidir (31).

Hipotermi ve donma genellikle birlikte görüldüğünden, vücut sıcaklığı 28°C'nin altına düştüğünde ani kardiyak arrest meydana gelebilir. Bu nedenle, özellikle hipotermiye yatkın bireylerde (örneğin, yaşlılar, bebekler ve hipotiroidisi olan kişiler), travma ve hipoterminin değerlendirilmesinden önce hayati belirtilerin kontrol edilmesi öncelikli olmalıdır (32).

Acil Serviste Yaklaşım (33):

1. Etkilenen bölge esnek ve eritematöz hale gelene kadar 37-39°C (98.6-102.2°F) sıcaklıktaki suya daldırılmalı veya su uygulanmalıdır. Yeniden donma riski tamamen ortadan kalkmadan yeniden ısıtma başlatılmamalıdır.
2. Ağrı yönetimi için parenteral narkotikler uygulanmalıdır.
3. Yaranın lokal bakımı yapılmalıdır
4. Tetanoz aşısı uygulanmalıdır.
5. Topikal veya Oral antibiyotikler uygulanabilir.

Çeşitli çalışmalar, trombolitik tedavinin doku kurtarımını artırdığını göstermektedir. Radyolojik görüntüleme, donma yaralanmalarının değerlendirilmesi ve yönetiminde kritik bir rol oynamaktadır. Mevcut literatür, yumuşak doku debridmanı ve kemik sintigrafisi rehberliğinde amputasyonlarla gecikmeli cerrahiyi önermektedir. Debridman, seçici bül boşaltımı, fasiotomi, cerrahi kurtarma, deri greftleri ve flepler gibi cerrahi müdahaleler, hastaların fonksiyonel ve estetik iyileşmesini sağlamak için sıklıkla gereklidir. Plastik cerrahlar, donma tedavisinde kritik bir rol oynamakta olup, en iyi tedavi yöntemini belirlemek için multidisipliner bir ekiple çalışmalıdır (34).

VI.Hipotermi

Hipotermi kor vücut sıcaklığının 35C nin altında olmasıdır. Hipotermi, hafif hipotermi (kor sıcaklığı 32–35°C), orta dereceli hipotermi (kor sıcaklığı 28–32°C) ve şiddetli hipotermi (kor sıcaklığı <28°C) olarak daha da sınıflandırılabilir. Özellikle sıcaklık düştükçe ve hipoterminin şiddeti ilerledikçe kardiyak arreste yatkınlık artar (34).

Yalnızca Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl 650'den fazla hipotermi nedenli ölüm meydana gelmektedir. En önemli risk faktörleri ileri yaş, zihinsel bozukluk, madde kullanımı ve yaralanmadır. Vücut sıcaklığından düşük sapmalar bile fonksiyonlarda bozulmaya sebep olabilir (35).

VI.A. Klinik prezentasyon

Hafif hipotermi:

Açlık, bulantı, yorgunluk, titreme gibi daha non-spesifik ve belirsiz semptomlarla seyreder.

- Kas tonusu fizyolojik olarak artar; kan basıncı, kalp hızı ve solunum da eş zamanlı olarak artış eğilimi gösterir.
- Nörolojik olarak konfüzyon, hatırlamada güçlük, ataksi ve disartri meydana gelebilir.
- Periferal vazokonstriksiyona bağlı soğuk diürezi oluşabilir.

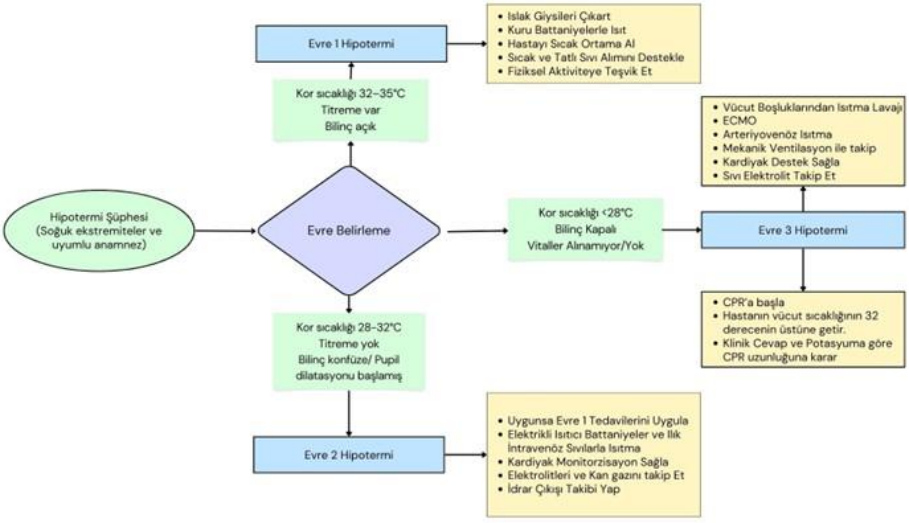
Orta Dereceli Hipotermi:

- Konfüzyon, letarji, SSS depresyonu, hiporefleksi ve dilate olmaya başlamış pupiller ön plandadır.
- Hipotansiyon, bradikardi ve solunum sayısında azalma görülür.
- 30-32 derece arasında titremenin kesilmesi, paradoksal olarak kıyafetlerin çıkartılmaya çalışılması ve atriyal fibrialsyon başta olmak üzere disaritmilerin görülmesi bu evrenin en önemli belirtileridir.

Şiddetli Hipotermi:

- Serebral kan akımındaki azalmaya bağlı olarak bilinç tamamen kaybolur.
- Kan basıncı, kalp hızı ve kardiyak output ciddi miktarda azalmıştır.
- Çeşitli disaritmiler, pulmoner konjesyon, oligüri/anüri, arafleksi kendini gösterir (36).

VI.B. **Tedavi** (37,38):



VII.Kaynaklar

1. 1.World Health Organization. Burns [Internet]. 2018 [cited 2025 Feb 17]. Available from: https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/burns.
2. Bazzi A, Ghazanfari MJ, Norouzi M, Mobayen M, Jafaraghaee F, Emami Zeydi A, Osuji J, Karkhah S. Adherence to referral criteria for burn patients: a systematic review. Arch Acad Emerg Med. 2022 Jun 2;10(1):e43. doi: 10.22037/aaem.v10i1.1534.
3. Ghaed Chukamei Z, Mobayen M, Bagheri Toolaroud P, Ghalandari M, Delavari S. The length of stay and cost of burn patients and the affecting factors. Int J Burns Trauma. 2021 Oct 15;11(5):397-405.
4. Dvorak JE, Khandelwal A, Ladhani HA, Claridge JA. Review of sepsis in burn patients in 2020. Surg Infect (Larchmt). 2021;22(1):37-43. doi: 10.1089/sur.2020.367.
5. Tsolakidis S, Freytag DL, Dovern E, Alharbi Z, Kim BS, Houschyar KS, Reumuth G, Schäfer B, Rennekampff HO, Pallua N, Grieb G. Infections in burn patients: a retrospective view over seven years. Medicina (Kaunas). 2022 Aug 8;58(8):1066. doi: 10.3390/medicina58081066.
6. Trupkovic T, Gille J, Fischer H, Kleinschmidt S. Antimicrobial treatment in burn injury patients. Anaesthesist. 2012;61:249-251, 254-256, 258. doi: 10.1007/s00101-012-1994-4.
7. Greenhalgh DG, Saffle JR, Holmes JH, Gamelli RL, Palmieri TL, Horton JW, Tompkins RG, Traber DL, Mozingo DW, Deitch EA, et al. American Burn Association consensus conference to define sepsis and infection in burns. J Burn Care Res. 2007;28:776-790. doi: 10.1097/BCR.0b013e3181599bc9.
8. Trupkovic T, Gille J, Fischer H, et al. Antimicrobial treatment in burn injury patients. Anaesthesist. 2012;61:249-258. doi: 10.1007/s00101-012-1994-4.
9. Ballard J, Edelman L, Saffle J, et al. Positive fungal cultures in burn patients: a multicenter review. J Burn Care Res. 2008;29:213-21. doi: 10.1097/BCR.0b013e31815f6ecb.
10. Palackic A, Popp D, Tapking C, Houschyar KS, Branski LK. Fungal infections in burn patients. Surg Infect (Larchmt). 2021;22(1):83-87. doi: 10.1089/sur.2020.299.
11. Özkaya NK, Alğan S, Akkaya H. Yanıklı hastanın değerlendirilmesi ve tedavi yaklaşımının belirlenmesi. Ankara Medical Journal. 2014 Jul 18;14(4).
12. Carey MG, et al. Nursing care for the initial resuscitation of burn patients. Crit Care Nurs Clin North Am. 2021;33(3):275-285.

13. Zor F, Ersöz N, Külahçı Y, Kapı E, Bozkurt M. Birinci basamak yanık tedavisinde altın standartlar. Dicle Tıp Dergisi. 2009 Sep 1;36(3):219-25.

14. Cartotto R, et al. American Burn Association clinical practice guidelines on burn shock resuscitation. J Burn Care Res. 2024;45(3):565-589. doi: 10.1093/jbcr/irad125.

15. Kaya D. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Sempozyum Dizisi No: 67 YARA BAKIMI ve TEDAVİSİ. In: Kaya D, editor. Radyasyon ve Ekstravazasyon Yaralarında Hemşirelik Bakımı. Istanbul: Hünkar Ofset; 2020. p. 173-184.

16. Cartotto R, Johnson L, Rood JM, Lorello D, Matherly A, Parry I, et al. Clinical practice guideline: early mobilization and rehabilitation of critically ill burn patients. J Burn Care Res. 2023;44(1):1-15. doi: 10.1093/jbcr/irac008.

17. Hardee JP, Porter C, Sidossis LS, et al. Early rehabilitative exercise training in the recovery from pediatric burn. Med Sci Sports Exerc. 2014;46:1710-6.

18. Williams FN, Herndon DN, Suman OE, et al. Changes in cardiac physiology after severe burn injury. J Burn Care Res. 2011;32:269-74.

19. Esechie A, Bhardwaj A, Masel T, Raji M. Neurocognitive sequela of burn injury in the elderly. J Clin Neurosci. 2019;59:1-5.

20. Kaya M, Özlü ZK. Yanık nedeniyle tedavi gören hastalarda yenilikçi teknoloji: sanal gerçeklik. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi. 2022;31(1):46-51.

21. Koyutürk A, Soyaslan DD. Yara ve Yanık Tedavisinde Kullanılan Örtüler. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 2016;7(Özel (Special) 1):58-65.

22. Mobayen M, Sadeghi M. Prevalence and related factors of electrical burns in patients referred to Iranian medical centers: a systematic review and meta-analysis. World J Plast Surg. 2022 Mar;11(1):3-11. doi: 10.52547/wjps.11.1.

23. Foncerrada G, et al. Inhalation injury in the burned patient. Ann Plast Surg. 2018;80(3 Suppl 2):S98-S105. doi: 10.1097/SAP.0000000000001377. Dow J. Cold injury. Emerg Med Clin North Am. 2024;42(3):513-525. doi: 10.1016/j.emc.2024.02.012.

24. Mistry K, et al. A review of trench foot: a disease of the past in the present. Clin Exp Dermatol. 2020;45(1):10-14. doi: 10.1111/ced.14031.

25. Zafren K. Nonfreezing cold injury (trench foot). Int J Environ Res Public Health. 2021;18(19):10482. doi: 10.3390/ijerph181910482.

26. Dubey S, et al. Chilblains in immune-mediated inflammatory diseases: a review. Rheumatology (Oxford). 2022;61(12):4631-4642. doi: 10.1093/rheumatology/keac231.

27. Nyssen A, et al. Chilblains. VASA. 2020;49(2):133-140. doi: 10.1024/0301-1526/a000838.

28. Freer L, Handford C, Imray CHE. Frostbite. In: Auerbach PS, Cushing TA, Harris NS, editors. Auerbach's Wilderness Medicine. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2017:197-221.

29. Knapik JJ, et al. Frostbite: pathophysiology, epidemiology, diagnosis, treatment, and prevention. J Spec Oper Med. 2020;20(4):123-135. doi: 10.55460/PDX9-BG8G.

30. Turner BL, et al. Frostbite: a treatment guideline for prehospital treatment in a military environment. BMJ Mil Health. 2023 Jul 26:e002380. doi: 10.1136/military-2023-002380.

31. Sheridan RL, et al. Diagnosis and treatment of frostbite. N Engl J Med. 2022;386(23):2213-2220. doi: 10.1056/NEJMra1800868.

32. Handford C, Buxton P, Russell K, et al. Frostbite: a practical approach to hospital management. Extrem Physiol Med. 2014;3:7. PMID: 24764516. McIntosh SE, et al. Wilderness Medical Society practice guidelines for the prevention and treatment of frostbite. Wild Environ Med. 2011;22:156. PMID: 21664561.

33. Zaramo TZ, et al. Practical review of the current management of frostbite injuries. Plast Reconstr Surg Glob Open. 2022 Oct 24;10(10):e4618. doi: 10.1097/GOX.0000000000004618.

34. Falat C. Environmental Hypothermia. Emergency Medicine Clinics. 2024 Aug 1;42(3):493-511.

35. Jurkovich GJ. Environmental cold-induced injury. Surgical Clinics. 2007 Feb 1;87(1):247-67.

36. Lloyd EL. Accidental hypothermia. Resuscitation. 1996 Sep 1;32(2):111-24.

37. Giesbrecht GG. Emergency treatment of hypothermia. Emergency Medicine. 2001 Mar;13(1):9-16.

38. Petrone P, Asensio JA, Marini CP. Management of accidental hypothermia and cold injury. Current problems in surgery. 2014 Oct 1;51(10):417-31.



Yara Kapama Yöntemleri ve Lokal Anestezikler

Serdar Özdemir[1]

[1] Doç. Dr. , Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği,
Orcid ID: 0000-0002-6186-6110

I. Deri Anatomisi

Deri, günlük yaşam aktivitelerimizi gerçekleştirmemizi sağlayan birçok önemli rol ve işleve sahiptir. Vücut ısısını düzenleme, dış uyaranları algılama ve D vitamini sentezine yardımcı olma yeteneğinin yanı sıra, belki de en değerli işlevi vücudu yaralanmalardan, mikrobiyal istiladan ve kuruma riskinden koruma yeteneğidir. Epidermis ve dermis olmak üzere iki katmandan oluşan deri, bu işlevleri bir arada gerçekleştirmek için uyum içinde çalışır. Epidermis, hızlı mitotik aktivitesi ve yüzeyindeki kalın keratin tabakası sayesinde yaraların hızlı iyileşmesini sağlar ve dış etkenlere karşı dirençli bir bariyer oluşturur. Dermis ise, saç büyümesi, ter ve yağ üretimi, termoregülasyon ve duyum gibi işlevlerin etkili bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanır. Ayrıca, cildi fasyadan ayıran ve işlevlerini yerine getirebilmesi için destek sağlayan hipodermis (subkutan tabaka) de büyük öneme sahiptir. Cerrahi veya kazara oluşan travmalar, cildin bu işlevlerinin lokalize bir bölgede kaybolmasına neden olur. Klinisyenin temel amacı, mevcut tıbbi ve cerrahi teknikleri kullanarak yaralanma veya kesi bölgesindeki cilt bütünlüğünü yeniden sağlamaktır (1-3).

II. Yara İyileşmesi

Yara kapanması ve iyileşme sürecini anlamak için öncelikle altta yatan biyolojik mekanizmaları kavramak gerekir. Ciltte bir yaralanma meydana geldikten sonra vücut inflamatuar, proliferatif ve yeniden şekillenme olmak üzere üç iyileşme aşamasından geçer.

İnflamatuar aşama, trombosit agregasyonu ve fibrin pıhtısının oluşumu ile başlar. Bu pıhtı hemostazı sağlar ve hücre göçü için ekstrasellüler bir matris oluşturur. Koagülasyon yolu aktive edildikten sonra sitokinler (örneğin, TGF-β, PDGF, FGF, IL-1) salınır ve inflamatuar hücreleri yara bölgesine çeker. Nötrofiller ve makrofajlar, bakterileri ve ölü hücreleri temizlerken mast hücreleri histamin salgılayarak inflamasyon belirtilerine neden olur: kızarıklık, sıcaklık, şişlik ve ağrı (4).

Proliferatif aşama, epidermal hücrelerin lateral göçüyle yara kenarının reepitelizasyonuyla başlar. Bu hücreler, ekstrasellüler matriste ilerlerken kollajenaz ve plazmin salgılar. İlerleyen süreçte, yara bölgesinde oksijen ve besin ihtiyacı artar ve yeni kan damarlarının oluşumu (neovaskülarizasyon) başlar. Bu aşama, doku yenilenmesi için hayati öneme sahiptir (4-6).

Yara iyileşmesinin son aşamasında, makrofajlar tarafından üretilen büyüme faktörleriyle kombine edilen hücreler, fibroblastların yeni ekstrasellüler matrisi üretmesini sağlar. Bu matris, hasarlı dokunun yapısını ve işlevini geri kazandırır. Granülasyon dokusu çoğunlukla tip I kollajen ve diğer destekleyici proteinlerden oluşur. Yara iyileşmesinin yaklaşık ikinci haftasında, myofibroblastlar granülasyon dokusunda baskın hale gelir ve kollajen bağlantılarıyla yaranın büzülmesini sağlar.

Bu aşama, genellikle ikinci haftada dikişlerin alınmasına olanak tanıyacak kadar güçlendirme sağlar. Gelişen yara izi, haftalar ve aylar boyunca güçlenir ancak orijinal dayanıklılığın yalnızca %80'ine ulaşır (7-9).

III. Yaraların Sınıflandırılması

Hastalık yoktur, hasta vardır anlayışı tebabetin temel taşlarındandır. Hiçbir yara birbirine benzemez; bu nedenle, yara kapatma planını geliştirmek için preoperatif olarak yaranın değerlendirilmesi ve sınıflandırılması önemlidir. Sınıflandırmadaki ilk adım, yaranın temiz mi yoksa kontamine mi olduğunu belirlemektir. Bu, yaranın birincil olarak mı yoksa enfeksiyon riskini azaltmak için gecikmeli olarak mı kapatılacağını etkiler. Ayrıca, kullanılacak dikiş türünü belirler; kontamine yaralarda örgülü veya emilmeyen sütür materyalinden kaçınılmalıdır çünkü bu tür malzeme enfeksiyon riski oluşturabilir.

Yaranın bulunduğu yer, kapanma tekniğinin seçiminde önemli bir rol oynar. Görünür bölgelerdeki yaraların, skar oluşumunu en aza indirmek için, özenle kapatılması gerekir. Benzer şekilde, eller ve ayaklar gibi dokunma ve manipülasyona maruz kalan alanlardaki yaralar da dikkatle kapatılmalıdır.

Yara büyüklüğü ve derinliği de dikkate alınmalıdır. Daha büyük defektler veya tendon/kemik açıkta olan yaralar genellikle cilt flebi veya greft ile kapama gerektirirken, daha derin yaraların enfeksiyona neden olabilecek hematom/seroma oluşumunu önlemek için katmanlı olarak kapatılması gerekebilir (9-12).

Statik ve dinamik kuvvetler, cilt üzerindeki gerilimi artırarak skar kalitesini etkileyebilir. Daha az gerilimli bölgelerdeki yaralar daha iyi kozmetik sonuçlar verirken, yüksek gerilimli alanlarda skarlaşma daha kötü olabilir. Ayrıca, cilt gerginlik hatlarıyla paralel yapılan kesiler, dikey olanlara göre daha az kozmetik sorunla sonuçlanır (13-15).

IV. Sütür materyali

Yara kapatma materyallerinin anlaşılması, mevcut kapatma seçeneklerini bilmekten geçer. Çoğu klinikte farklı türde sütür malzemeleri mevcuttur. Aşağıda, günümüzde yara kapatma işlemlerinde yaygın olarak kullanılan malzemenin kısa bir özeti verilmiştir (Tablo 1).

IV. A. Absorbable (Emilebilir)

Polyglactin 910 (Vicryl, Ethicon Inc.), glikolid ve laktidden yapılmış sentetik, emilebilir, örgülü bir sütür malzemesidir. Triklosan adlı antimikrobiyal kaplama ile de temin edilebilir (Vicryl Plus). Polyglactin 910, 2 haftada %75, 4 haftada %25 çekme dayanımını korur ve hidroliz yoluyla 90 gün içinde tamamen emilir. Avantajları, güçlü düğüm güvenliği, başlangıçtaki iki haftalık yüksek mukavemeti ve nispeten hızlı emilmesidir. Ancak multifilament yapısı mikroorganizmaların

barınmasına neden olarak enfeksiyon riskini artırabilir. Yüzeysel bölgelerde kullanımı, yara iyileşmesi sonrası düğümlerin çıkıntı yaparak görünümü bozabileceği için önerilmez (16-18).

Polydioxanone (PDS), polyester p-dioxanondan yapılmış, sentetik ve emilebilir bir monofilament dikiş malzemesidir. Çekme dayanımının yaklaşık %70'ini 2 haftada, %50'sini ise 4 haftada korur ve hidroliz yoluyla 6 ay içinde tamamen emilir. Avantajları arasında uzun süreli çekme dayanımı, enfeksiyon varlığında yapısal bütünlüğünü koruma ve minimal doku reaksiyonu yer alır. Ancak, sert ve daha az esnek yapısı nedeniyle kullanımda zorluk yaratabilir (19-21).

IV. B. Non-absorbable (Emilmeyen)

Naylon (Ethilon), sentetik, emilmeyen bir monofilament olup poliamid polimerden yapılmıştır. Esneklik, hafıza ve yüksek çekme dayanımı özellikleri gösterir ve hidroliz yoluyla yıllık yalnızca yaklaşık %15 çekme dayanımı kaybeder. Naylonun başka bir önemli özelliği, dikiş malzemesinin ıslatılarak daha esnek ve kolay kullanılabilir hale getirilebilmesidir. Avantajları arasında düşük maliyet, minimal doku reaksiyonu ve uzun süreli çekme dayanımı bulunur. Dezavantajları ise çıkarılma gerekliliği ve yüksek hafızası nedeniyle zayıf düğüm güvenliği olarak sıralanabilir (22-24).

Polipropilen (Prolene), izostatik kristal hidrokarbon polimerden yapılan, sentetik, emilmeyen bir monofilament dikiş materyalidir. Enzimatik bozulmaya karşı dirençlidir. Yapışma özelliğinin düşük olması nedeniyle dokudan kolaylıkla geçer. Naylon gibi, polipropilenin avantajları arasında yüksek çekme dayanımı ve minimal doku reaksiyonu bulunur. Yüksek plastikliği sayesinde yara ödemine uyum sağlar ve dokudan "kopma" riski daha düşüktür. Dezavantajları arasında zayıf düğüm güvenliği, çıkarılma gerekliliği ve yaklaşık iki katı maliyetle naylona göre daha pahalı olması yer alır (25-27).

Cerrahi Staplerler, kullanım kolaylığı ve hızlı kapanma sağlaması nedeniyle son yıllarda popüler hale gelmiştir. Çoğu, minimal doku reaksiyonuna neden olan 316L kalite paslanmaz çelikten yapılmıştır. Kontamine yaraların kapatılmasında enfeksiyon insidansı dikişlere göre daha düşüktür. Avantajları arasında hızlı uygulama ve iyi cilt kapanması yer alırken, dezavantajları arasında ağrılı çıkarılma süreci ve kalıcı iz bırakma olasılığı bulunur (28-30).

Tablo 1. Cerrahi sütür materyallerinin özellikleri

Materyal	Bileşim	Çekme Mukavemeti	Absorpsiyon Süresi	Doku Reaksiyonu	Düğüm Güvenliği
Emilebilir					
Vicryl (polyglactin 910)	Glikolid ve laktid	%75 (2 hafta), %25 (4 hafta)	90 gün içinde tamamen absorbe olur	Minimal	*****
Kromik	Krom tuzları ile işlenmiş	Vicryle göre daha yüksek	3 hafta içinde tamamen absorbe olur	Orta	***
Hızlı emilen	Isıl işlem görmüş	Vicryle göre daha düşük	Plandan daha hızlı absorbe olur	Orta	***
Monokril (poliglekapron)	Glikolid ve ε-kaprolakton	%50 (1 hafta), %0 (3 hafta)	120 gün içinde tamamen absorbe olur	Minimal	**
PDS II (polidioxanon)	Poliester p-dioxanon	%70 (2 hafta), %50 (4 hafta)	6 ay içinde tamamen absorbe olur	Az	*
Emilmeyen					
Ethilon (naylon)	Poliamid polimer	Her yıl %15 kayıp	N/A	Minimal	*
Prolen (polipropilen)	Polipropilen polimer	Kayıp yok	N/A	Minimal	*

IV.C. İğne Seçimi

Dikiş materyali seçiminde olduğu gibi, klinisyen genellikle hangi tip iğneyi kullanmak istediğiyle ilgili sorularla karşılaşır. Modern iğnelerde genellikle swaged tipi göz kullanılır, burada dikiş malzemesi iğnenin gözüne entegre edilmiştir, bu daha az travmaya neden olur. İğne şekli de önemlidir; "3/8 daire" şekli, yara kapatmada en yaygın kullanılan tiptir. Daha derin yaraların kapatılmasını kolaylaştırmak için "1/2 daire" iğne kullanılabilir ancak bu, bilekte daha fazla dönme hareketi gerektirir. Ayrıca, modern iğnelerde sıklıkla bulunan boylu boyunca oluklar, iğnenin kontrolünü artırarak iğne tutacağı ile çapraz kilit etkisi sağlar.

Farklı tipte iğne uçları kullanılmakla birlikte, en yaygın olarak **"keskin"** ve **"yuvarlak"** tipler tercih edilir. Keskin iğnelerde üç keskin kenar bulunur ve bu sayede deri gibi sert dokulara mükemmel penetrasyon sağlar. Yuvarlak iğneler ise yuvarlak gövdeden uca doğru incelen bir yapıya sahiptir ve dokuyu kesmeden ilerler. Daha az dirençli dokularda, örneğin fasya ve subkutan yağda yaygın olarak kullanılır (31-33).

V. Yara Yönetimi

Zamanlama: Klasik olarak akut yaraların yönetiminde "altın dönem" 6 saat olarak tanımlanmıştır. Araştırmalar, bu süre içinde debridman yapılmadığında enfeksiyon riskinin arttığını göstermektedir. Ancak, ameliyathane zamanının yetersizliği ve geç başvuru gibi pratik zorluklar nedeniyle, gümüş kaplamalı pansumanlar ve negatif basınçlı yara terapisi gibi yeni teknikler geliştirilmiştir (34-36).

Değerlendirme: Kapatmadan önce yaralar dikkatlice değerlendirilmelidir. Cilt ve cilt altı dokuların vaskülaritesi incelenmelidir. Nekrotik cilt; kapiler dolum göstermeyen, donuk ve kanamayan yapıdadır. Kas canlılığı kasılma, renk ve kanama ile değerlendirilir.

Yara Yıkama: Yaralar, partikülleri ve bakteriyel yükleri azaltmak veya ortadan kaldırmak için yeterli miktarda irrigan ile temizlenmelidir. İrriganın uygulanması için ideal basınç düzeyi tartışmalıdır. Yüksek basınç, başlangıçta bakteriyel yükü azaltabilir; ancak bakterileri derin dokulara iterek birkaç gün içinde yeniden kolonizasyon oluşturabilir. Bu nedenle, kirlenmiş yaraların irrigasyonu için enjektör kullanımı (basınçlı yıkama) ideal yöntem olabilir. Normal salin genellikle en uygun irrigan olarak tercih edilir. Povidon–iyot, hidrojen peroksit ve deterjanlar dokulara toksik etkileri nedeniyle kullanılmamalıdır (37-39).

Yara Debridmanı: Açık yaraların başarılı yönetiminde yara debridmanı temel bir ilkedir. Nekrotik dokular titizlikle uzaklaştırılmalı, kan damarları ve sinirler mümkünse korunmalıdır. Yaranın kapsamlı değerlendirilmesinin ardından apse boşluklarının drenajı, artmış kompartman basınçlarının dekompresyonu ve devitalize, enfekte veya nekrotik dokuların eksizyonu gerekir. Dokunun kanaması, debridmanın kapsamını belirlemede en iyi kriterlerden biridir. Ancak kıkırdak, tendon ve kemik gibi özel dokuların debridmanı için uzman görüşü gereklidir. Çoğu durumda, yaranın stabil kapanma için hazır hale gelmesi ikinci veya üçüncü bir debridman gerektirebilir. Ardışık debridman, doku canlılığının öngörülemediği durumlarda uygulanabilir (40-42).

VI. Yara Kapama Teknikleri

Yaralanma değerlendirilip debridman tamamlandıktan sonra yara kapama planı oluşturulmalıdır. Yara kapatma için birçok yöntem mevcuttur ve genellikle en basit, en az riskli ve stabil bir iyileşmiş yara oluşturacak yöntem tercih edilir. Bu süreçte, "rekonstrüktif basamak" konsepti yararlı bir rehber olarak kullanılabilir ancak her yara bireysel olarak değerlendirilmelidir. Yaraların boyutu, derinliği, çevre dokuların vaskülaritesi ve maruz kalan doku türü gibi faktörler dikkate alınmalıdır.

VI.A. Sekonder İyileşme: Alt basamaktır ve yara açık bırakılarak içten dışa iyileşmesi sağlanır. Özellikle el apsesi boşaltıldıktan sonra enfeksiyon riskini

azaltmak için tercih edilir. Avantajları kolaylığı ve enfeksiyondan kaçınmasıdır, ancak iyileşme süresi uzundur ve suboptimal iz bırakabilir.

VI.B. Primer Kapama: Yara temiz ve basitse en uygun yöntemdir. Kolay uygulanır ve estetik açıdan kabul edilebilirdir ancak enfeksiyon riski taşır.

VI.C. Deri Grefti: Yara kenarlarında gerilim varsa veya açık yara kapatılamıyorsa greft kullanılabilir. Greftin kendine ait kan dolaşımı olmadığından, yatak temiz ve kanama kontrolü sağlanmış olmalıdır. Greftin sağ kalımını artırmak için uygun pansuman veya vakum cihazları kullanılabilir.

VI.D. Flep Kapatma: Kemik, tendon gibi dokular açıkta olduğunda flep kullanımı gerekir. Flep kendi kan dolaşımı olan doku anlamına gelir. Z-plasti gibi basit yumuşak doku düzenlemeleri veya daha gelişmiş fasya kutanöz ya da kas kutanöz flepler kullanılabilir. Flep kullanımı dayanıklı bir örtü sağlar ve mikro cerrahi uzmanlığı gerektirmez (43-45).

VII. Lokal Anestezikler

Lokal anestezikler, tıp dünyasında ağrı kontrolü ve cerrahi müdahalelerde hasta konforunu sağlamak için vazgeçilmez bir araçtır. İlk kez 1884 yılında kokainin lokal anestezik özelliklerinin keşfiyle başlayan bu yolculuk, modern farmakolojideki gelişmelerle birlikte büyük bir ilerleme göstermiştir. 20. yüzyılın başlarında ester türevi prokainin ve ardından amid grubu lidokainin geliştirilmesiyle lokal anesteziklerin etkinlik, güvenlik ve kullanım alanları önemli ölçüde genişlemiştir. Sinir iletimini geri dönüşlü olarak bloke ederek ağrı duyusunu ortadan kaldıran bu ajanlar, cerrahi operasyonlardan dental prosedürlere, travma tedavisinden dermatolojik müdahalelere kadar çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (46-48).

Kimyasal yapılarına göre ester ve amid olarak sınıflandırılan lokal anestezikler, etki süreleri, lipofiliklik düzeyleri ve toksisite profilleri açısından farklılık gösterir. Örneğin, lidokain geniş bir kullanım alanına sahipken, bupivakain uzun etkili olması nedeniyle daha karmaşık prosedürlerde tercih edilir. Ancak lokal anesteziklerin toksisite potansiyeli, özellikle yüksek dozlarda veya yanlış uygulamalarda dikkat edilmesi gereken önemli bir konudur. Kardiyotoksisite ve nörotoksisite gibi komplikasyonların önlenmesi için doğru dozlama ve hasta değerlendirmesi kritik öneme sahiptir.

Son yıllarda lokal anesteziklerle ilgili araştırmalar, bu ajanların etkinliğini artırmak ve yan etkilerini minimalize etmek için yeni formülasyonların geliştirilmesine odaklanmıştır. Liposomal bupivakain gibi yenilikçi ürünler, uzun süreli analjezi sağlama potansiyeliyle dikkat çekmektedir. Ayrıca, lokal anesteziklerin anti-enflamatuar ve antimikrobiyal özelliklerinin araştırılması, bu ajanların multidisipliner kullanımlarını artırmıştır (49-51).

VII.A. Lokal Anesteziklerin Tarihçesi

Lokal anesteziklerin tarihçesi, modern tıbbın gelişiminde dönüm noktalarından biri olarak kabul edilir. Bu hikâye, 19. yüzyılın sonlarında kokainin keşfiyle başlamıştır. Kokain, 1860 yılında Niemann tarafından izole edilmiş ve 1884'te Koller ve Halsted tarafından göz cerrahisinde lokal anestezik olarak kullanılmıştır. Ancak kokainin bağımlılık yapıcı ve toksik etkileri, daha güvenli alternatiflerin geliştirilmesine yönelik çalışmaları hızlandırmıştır.

Yirminci yüzyılın başlarında, ester grubu lokal anesteziklerin ilk örneği olan prokain (novokain) 1905 yılında Alman kimyager Alfred Einhorn tarafından sentezlenmiştir. Prokain, kokainin yerini alarak geniş bir kullanım alanı bulmuş ve özellikle cerrahi prosedürlerde popüler hale gelmiştir. Bununla birlikte, ester grubunun sınırlı stabilitesi ve yüksek alerjik reaksiyon riski, yeni ajanlara duyulan ihtiyacı artırmıştır.

Löfgren ve Lundqvist tarafından 1943 yılında geliştirilen lidokain, lokal anesteziklerin tarihinde bir devrim niteliği taşımaktadır. Amid grubu bir lokal anestezik olan lidokain, ester türevlerine kıyasla daha az toksik ve daha stabil bir yapıya sahiptir. Lidokainin ardından bupivakain ve ropivakain gibi uzun etkili amid anestezikler geliştirilmiş ve özellikle büyük cerrahi işlemlerde tercih edilmeye başlanmıştır (52-54).

Tarih boyunca, lokal anesteziklerin etkinliğini artırmak ve yan etkilerini azaltmak için çok sayıda yenilik yapılmıştır. Son yıllarda liposomal formülasyonlar gibi uzun etkili ajanlar geliştirilmiş ve bu ajanlar, postoperatif ağrı yönetiminde çığır açmıştır. Ayrıca, lokal anesteziklerin antienflamatuar ve nöroprotektif özellikleri üzerindeki araştırmalar, bu ajanların potansiyel kullanım alanlarını genişletmiştir. Lokal anesteziklerin tarihi, bilimsel keşiflerin ve klinik uygulamaların hasta bakımında nasıl önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

VII.B. Lokal Anesteziklerin Farmakolojisi

Lokal anestezikler, sinir hücrelerinin elektriksel sinyaller üretme ve iletme yeteneğini geçici olarak engelleyerek ağrı duyusunun hissedilmesini önleyen farmakolojik ajanlardır. Bu etkileri, öncelikle hücre zarındaki voltaj bağımlı sodyum kanallarını inhibe ederek gerçekleştirirler. Lokal anesteziklerin farmakolojik mekanizmaları aşağıdaki temel aşamalarda incelenebilir:

Hedef ve Etki Mekanizması: Lokal anestezikler, voltaj bağımlı sodyum kanallarını hedef alır. Sinir hücrelerinin membranında yer alan bu kanallar, aksiyon potansiyellerinin başlatılmasında ve iletilmesinde kritik bir rol oynar. Lokal anestezikler, kanalların "aktivasyon" ve "inaktivasyon" süreçlerini etkileyerek aksiyon potansiyelinin oluşumunu engeller (55-57). Bu mekanizma şu şekilde işler:

Lokal anestezikler, hücre zarının iç yüzeyinde bulunan sodyum kanallarına bağlanır.

Kanalların açık ya da inaktif durumdayken bağlanma eğilimleri yüksektir.

İyon geçişini bloke ederek sodyumun hücre içine girişini engeller ve aksiyon potansiyelinin iletimini durdurur.

VII.C. Lokal Anesteziklerin Yapısı: Lokal anestezikler genellikle lipofilik bir aromatik halka, bir hidrofilik amin grubu ve bu iki bölgeyi birleştiren ester veya amid bağından oluşur. Lipofiliklik, ilacın sinir hücresinin lipid çift tabakasına nüfuz etme yeteneğini belirlerken, hidrofilik kısım suyla etkileşime girerek sodyum kanallarına ulaşmasını sağlar. Ester ve Amid Bağları: Ester bağları hızlı bir şekilde plazma esterazları tarafından hidrolize edilirken, amid bağları karaciğerde metabolize edilir. Bu farklılık, ilacın etkisinin süresini belirler (58).

Hücre Zarına Penetrasyon: Lokal anestezikler, iyonize ve iyonize olmayan formlar arasında dengededir. Lipofilik ve iyonize olmayan form, hücre zarından daha kolay geçer. Zarın içinde, PH farkı nedeniyle yeniden iyonize olur ve aktif hale geçerek sodyum kanallarını bloke eder. pKa ve PH İlişkisi: Lokal anesteziklerin etkinliği, çevre dokunun PH'sı ve ilacın pKa değerine bağlıdır. Asidik ortamlar (örneğin enfekte dokular), ilacın iyonize formunu artırarak etkiyi azaltabilir (59).

Blokajın Özellikleri: Lokal anesteziklerin blokaj etkisi kullanıma bağlıdır yani sık uyarılan sinirlerde daha belirgindir. Bu durum, sodyum kanallarının daha sık açık veya inaktif durumda olduğu durumlarda anestezik bağlanmasının artmasıyla açıklanır.

Etkilenen Sinir Tipleri: Lokal anestezikler, ince miyelinsiz sinir liflerini (C lifleri) ve ince miyelinli Aδ liflerini daha hızlı etkiler. Bu durum, ağrı duyusunun önce engellenmesi, ardından motor fonksiyonun etkilenmesi şeklinde bir sıralama yaratır.

Dağılım ve Metabolizma: Lokal anestezikler uygulandıkları bölgede etkilerini gösterdikten sonra sistemik dolaşıma emilir. Ester grubu anestezikler plazma kolinesterazlar tarafından, amid grubu anestezikler ise karaciğerde sitokrom P450 enzimleriyle metabolize edilir. Bu farklılık, yan etkiler ve toksisite profillerini etkiler (58-60).

Toksisite Mekanizmaları: Aşırı dozda veya sistemik emilimde, lokal anestezikler merkezi sinir sistemi ve kardiyovasküler sistem üzerinde toksik etkiler gösterebilirler. İnhibisyon mekanizmalarının baskılanmasına yol açarak ajitasyon, konvülsiyon ve sonunda depresyon oluşturabilir; miyokard kontraktilitesini azaltarak hipotansiyon ve aritmilere yol açabilirler. Örneğin, bupivakainin kardiyotoksisite riski yüksektir (61-63).

VII.C. Lokal anesteziklerin sınıflaması ve uygulama alanları

Lokal anestezikler, ağrı duyusunu geçici olarak engelleyen ve cerrahi müdahaleler ile diğer tıbbi işlemlerde kullanılan farmakolojik ajanlardır. Farklı özelliklere sahip bir dizi lokal anestezik ilaç bulunmaktadır. Bu ilaçlar yapılarına, etkilerinin başlangıç ve süresine, metabolizma şekillerine ve toksisite profillerine göre sınıflandırılabilir (64-69).

1. Ester Grubu Lokal Anestezikler

Bu grup, ester bağları içerir ve plazmada kolinesteraz enzimleri tarafından hızlı bir şekilde metabolize edilir. Etki süreleri genellikle kısadır.

Prokain: Tarihte kullanılan ilk sentetik lokal anesteziktir. Etkisi kısa sürelidir ve yüzeysel işlemlerde tercih edilir.

Tetrakain: Güçlü ve uzun etkili bir lokal anesteziktir. Genellikle oftalmolojik ve spinal anestezide kullanılır.

Kloroprokain: Hızlı başlangıçlıdır ve doğum sırasında epidural anestezi için sıkça tercih edilir.

Benzokain: Yüzeysel anestezi için kullanılır ve genellikle topikal formlarda bulunur.

2. Amid Grubu Lokal Anestezikler

Amid grubu lokal anestezikler karaciğerde metabolize edilir ve genellikle ester grubu ajanlara kıyasla daha uzun etki süresine sahiptir. Modern klinik pratikte daha yaygın kullanılırlar.

Lidokain: Lokal anesteziklerin "altın standardı" olarak kabul edilir. Hızlı başlangıçlıdır ve yüzeysel, infiltrasyon, periferik sinir bloğu ve epidural anestezide kullanılır.

Bupivakain: Uzun etkili bir lokal anesteziktir. Doğum analjezisi ve cerrahi sonrası ağrı kontrolünde sıklıkla tercih edilir. Ancak kardiyotoksisite riski nedeniyle dikkatli kullanılmalıdır.

Ropivakain: Bupivakaine benzer özelliklere sahiptir ancak daha düşük kardiyotoksisite riski sunar. Ameliyat sonrası ağrı kontrolü ve doğum analjezisi için idealdir.

Mepivakain: Orta etkili bir ajan olup genellikle sinir blokajında kullanılır. Vazodilatasyon yapmaması nedeniyle avantajlıdır.

Prilokain: Daha az toksik olması nedeniyle venöz kanülasyon ve intratekal anestezi gibi işlemlerde tercih edilir.

Artikain: Özellikle diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılan güçlü bir lokal anesteziktir. Kemik dokularına iyi penetrasyon yapar.

3. Topikal Lokal Anestezikler

Bu ilaçlar, cilt veya mukozaya uygulanarak ağrı duyusunu bloke eder. Genellikle yanıklar, yara temizliği, endoskopi veya diş hekimliği işlemlerinde kullanılır.

Lidokain-prilokain karışımı: EMLA® Krem olarak bilinen bu formülasyon, yüzeysel işlemlerde cilt anestezisi sağlar.

Tetrakain ve benzokain spreyleri: Üst solunum yolları ve oftalmolojik uygulamalarda kullanılır.

Dibukain: Ağrıyı hızlı bir şekilde bloke eden güçlü bir topikal ajan olarak tanınır.

4. Uzun Etkili Lokal Anestezikler

Cerrahi sonrası ağrı kontrolü veya uzun süreli analjezi sağlamak için kullanılır.

Etidokain: Uzun etkili bir ajandır ancak motor bloğu daha belirgin olduğu için sınırlı kullanılır.

Levobupivakain: Bupivakaine benzerdir ancak daha az toksik ve uzun süreli etkiler sunar.

VII.D. Adjuvanlarla Kombinasyon

Lokal anesteziklerin etkisini artırmak veya uzatmak için çeşitli adjuvanlar eklenebilir:

Adrenalin: Vazokonstriksiyon yaparak anestezik etkinin süresini uzatır ve sistemik toksisite riskini azaltır.

Bikarbonat: Lokal anesteziklerin etki başlangıcını hızlandırır.

Opioidler: Özellikle spinal ve epidural anestezide analjezik etkinliği artırır.

VII.E. Uygulama Alanlarına Göre Lokal Anestezikler

Spinal ve Epidural Anestezi: Bupivakain, ropivakain ve lidokain bu alanlarda sıklıkla kullanılır.

Periferik Sinir Blokajı: Lidokain, bupivakain ve mepivakain tercih edilir.

Yüzeysel Anestezi: Benzokain, tetrakain ve lidokain topikal formda kullanılır.

Diş Hekimliği: Artikain ve lidokain diş prosedürlerinde yaygın olarak tercih edilir.

VIII. Kaynaklar

1. Elias PM. Epidermal lipids: Barrier function and desquamation. J Invest Dermatol. 2005 Nov;125(5):773-87. doi: 10.1111/j.0022-202X.2005.23830.x. PMID: 16265433.
2. Proksch E, Brandner JM, Jensen JM. The skin: An indispensable barrier. Exp Dermatol. 2008 Dec;17(12):1063-72. doi: 10.1111/j.1600-0625.2008.00786.x. PMID: 19043850.
3. Korting HC, Schäfer-Korting M. The concept of the epidermal barrier: Basic science and clinical relevance. J Dtsch Dermatol Ges. 2010 Aug;8(8):567-74. doi: 10.1111/j.1610-0387.2010.07447.x. PMID: 20492625.
4. Singer AJ, Clark RA. Cutaneous wound healing. N Engl J Med. 1999 Sep 2;341(10):738-46. doi: 10.1056/NEJM199909023411006. PMID: 10471461.
5. Gurtner GC, Werner S, Barrandon Y, Longaker MT. Wound repair and regeneration. Nature. 2008 May 15;453(7193):314-21. doi: 10.1038/nature07039. PMID: 18480812.
6. Eming SA, Martin P, Tomic-Canic M. Wound repair and regeneration: Mechanisms, signaling, and translation. Sci Transl Med. 2014 Dec 3;6(265):265sr6. doi: 10.1126/scitranslmed.3009337. PMID: 25473038.
7. Midwood KS, Williams LV, Schwarzbauer JE. Tissue repair and the dynamics of the extracellular matrix. Int J Biochem Cell Biol. 2004;36(6):1031-7. doi: 10.1016/j.biocel.2003.12.003. PMID: 15094118.
8. Darby IA, Laverdet B, Bonte F, Desmoulier A. Fibroblasts and myofibroblasts in wound healing. Clin Cosmet Investig Dermatol. 2014 Jul 7;7:301-11. doi: 10.2147/CCID.S50046. PMID: 25018654.
9. Wong VW, Gurtner GC, Longaker MT. Wound healing: A paradigm for regeneration. Mayo Clin Proc. 2013 Jan;88(1):102-13. doi: 10.1016/j.mayocp.2012.09.013. PMID: 23274069.
10. Barbul A, Efron DT, Kavalukas SD. Wound healing. Plast Reconstr Surg. 2010 Jun;125(6):239e-247e. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181ddc8e6. PMID: 20517158.
11. Stevens DL, Bryant AE. Necrotizing soft-tissue infections. N Engl J Med. 2017 Dec;377(23):2253-65. doi: 10.1056/NEJMra1600673. PMID: 29211672.
12. Gurtner GC, Werner S, Barrandon Y, Longaker MT. Wound repair and regeneration. Nature. 2008 May 15;453(7193):314-21. doi: 10.1038/nature07039. PMID: 18480812.

13. Finlay AY, Khan GK. Dermatology life quality index (DLQI)—a simple practical measure for routine clinical use. Clin Exp Dermatol. 1994;19(3):210-6. doi: 10.1111/j.1365-2230.1994.tb01167.x.

14. Wilkinson DA, Brown JA. Skin tension lines in wound closure and healing. Plast Reconstr Surg. 1995;96(5):1013-8. doi: 10.1097/00006534-199510000-00002.

15. Chadwick RB, Clark JA. The importance of Langer's lines in wound healing and scar management. J Clin Aesthet Dermatol. 2015;8(3):22-9.

16. American College of Surgeons Division of Education. Sutures, needles, and instruments for wound closure. Fundamentals of Surgery Curriculum. 2020.

17. Barclay TL, Sim JS. Properties and selection of suture materials. Surg Clin North Am. 1990;70(6):1313-25. doi: 10.1016/S0039-6109(16)45185-6.

18. Ethicon Inc. Polyglactin 910 (Vicryl): Product details and clinical applications. Ethicon Product Catalogue. 2022.

19. Ethicon Inc. Polydioxanone (PDS II): Product details and clinical applications. Ethicon Product Catalogue. 2022.

20. Trimbos JB, et al. The properties and clinical applications of polydioxanone sutures. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 1986;22(1-2):75-81. doi: 10.1016/0028-2243(86)90180-9.

21. Chu CC, von Fraunhofer JA. Surgical suture materials: A review of the United States Pharmacopeia monograph and related literature. J Biomed Mater Res. 1991;18(9):797-809. doi: 10.1002/jbm.820180905.

22. Ethicon Inc. Ethilon: Product specifications and surgical applications. Ethicon Product Catalogue. 2022.

23. Greenberg JA, Clark RM. Advances in suture material for obstetric and gynecologic surgery. Rev Obstet Gynecol. 2009;2(3):146-58.

24. Chu CC, Moncrief CN. Nylon sutures: A review of their mechanical and biological properties. J Biomed Mater Res. 1982;16(5):417-39. doi: 10.1002/jbm.820160502..

25. Chu CC, von Fraunhofer JA, Greisler HP. Wound Closure Biomaterials and Devices. Boca Raton: CRC Press; 1997.

26. Buchanan G, Scott G, Sankaran K. Properties of polypropylene sutures in wound closure. J Biomed Mater Res. 2002;61(2):364–371. doi:10.1002/jbm.10114

27. Dunn DL, Edlich RF. Monofilament sutures: Their use in surgical wound closure. Ann Surg. 1986;203(1):18–22. doi:10.1097/00000658-198601000-00004.

28. Gordon PH, Nivatvongs S. Principles and Practice of Surgery for the Colon, Rectum, and Anus. 3rd ed. New York: Informa Healthcare; 2007. Surgical staplers and techniques for wound closure; p. 325-330.

29. Ellis H, Mahadevan V. Clinical Anatomy: Applied Anatomy for Students and Junior Doctors. 13th ed. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2018. The utility of surgical staplers in modern surgical practice; p. 175-177.

30. Singh M, Bhatia R, Kumar N. Surgical staplers versus sutures in wound closure: A systematic review. Int J Surg. 2020;84:34-42. doi: 10.1016/j.ijsu.2020.07.004. PMID: 32755647.

31. Greenfield LJ, Mulholland MW, Oldham KT, et al. Surgery: Scientific Principles and Practice. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. Needle types and their applications in wound closure; p. 1132-1134.

32. Dunn DL, Edlich RF. Suture needles and their impact on surgical technique. J Biomed Mater Res. 1988;22(9):901-909. doi: 10.1002/jbm.820220910. PMID: 3197594.

33. Ethicon Inc. Needle selection guide: Applications and features of surgical needles. Ethicon Product Catalogue. 2022.

34. Singer AJ, Dagum AB. Current management of acute cutaneous wounds. N Engl J Med. 2008 Sep 18;359(10):1037-46. doi: 10.1056/NEJMra0707253. PMID: 18784092.

35. Levy AS, Anglen JO. Advances in wound management: Silver and negative pressure therapy. Clin Orthop Relat Res. 2011 Jan;469(1):261-4. doi: 10.1007/s11999-010-1484-5. PMID: 20976533.

36. Kasuya A, Tokura Y. Attempts to accelerate wound healing. J Dermatol Sci. 2014 Apr;74(2):77-83. doi: 10.1016/j.jdermsci.2014.02.001. PMID: 24685108.

37. Anglen JO. Wound irrigation in musculoskeletal injury. J Am Acad Orthop Surg. 2001 May-Jun;9(3):219-26. doi: 10.5435/00124635-200105000-00009. PMID: 11421584.

38. Kieser DC, Roake JL, Hammond C, Lewis DR. Irrigation of wounds: How to do it, why it matters. Surgeon. 2016 Dec;14(6):308-313. doi: 10.1016/j.surge.2015.10.001. PMID: 26603348.

39. Atiyeh BS, Dibo SA, Hayek SN. Wound cleansing, topical antiseptics, and wound healing. Int Wound J. 2009 Dec;6(6):420-30. doi: 10.1111/j.1742-481X.2009.00639.x. PMID: 19903315.

40. Leaper DJ, Harding KG. Wound debridement and removal. BMJ. 1998 Aug 15;317(7157):526-9. doi: 10.1136/bmj.317.7157.526. PMID: 9727983.

41. Stevens DL, Bryant AE. Necrotizing soft-tissue infections: Clinical presentations, pathophysiology, and treatment. J Am Acad Orthop Surg. 2017 Dec;25(Suppl 1):S10-S17. doi: 10.5435/JAAOS-D-16-00548. PMID: 29266056.

42. Edwards R, Harding KG. Bacteria and wound healing. Curr Opin Infect Dis. 2004 Apr;17(2):91-6. doi: 10.1097/00001432-200404000-00003. PMID: 15021045.

43. Mathes SJ, Nahai F. Clinical Applications for Muscle and Musculocutaneous Flaps. St. Louis: C.V. Mosby; 1982.

44. Hidalgo DA, Pusic AL. Free-flap mandibular reconstruction: A 10-year follow-up study. Plast Reconstr Surg. 2002 Dec;110(7):438-9. doi: 10.1097/00006534-200212000-00010. PMID: 12447063.

45. Saint-Cyr M, Wong C, Schaverien M, Mojallal A, Rohrich RJ. The perforasome theory: Vascular anatomy and clinical implications. Plast Reconstr Surg. 2009 Oct;124(4):1529-44. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181b98a6c. PMID: 19935287.

46. Covino BG, Vassallo HG. Local Anesthetics: Mechanisms of Action and Clinical Use. New York: Grune & Stratton; 1976.

47. Ruetsch YA, Böni T, Borgeat A. From cocaine to ropivacaine: The history of local anesthetic drugs. Curr Top Med Chem. 2001 Aug;1(3):175-82. doi: 10.2174/1568026013395350. PMID: 11895198.

48. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Morgan & Mikhail's Clinical Anesthesiology. 6th ed. New York: McGraw Hill; 2018.

49. Becker DE, Reed KL. Local anesthetics: Review of pharmacological considerations. Anesth Prog. 2012 Summer;59(2):90-101. doi: 10.2344/0003-3006-59.2.90. PMID: 22822999; PMCID: PMC3369018.

50. Gissen AJ, Gugino LD, Datta S. Effects of local anesthetics on the central nervous system. Anesth Analg. 1980 Sep;59(9):746-58. doi: 10.1213/00000539-198009000-00004. PMID: 6774267.

51. Ilfeld BM, Viscusi ER. Liposomal bupivacaine: A review of its pharmacology and use in the management of postoperative pain. Reg Anesth Pain Med. 2021 Sep;46(7):602-618. doi: 10.1136/rapm-2021-102725. PMID: 34172544.

52. Foldes FF, Molloy R. History of local anesthetics. Int Anesthesiol Clin. 1971;9(2):1-16. doi: 10.1097/00004311-197100920-00002. PMID: 4923805.

53. Calatayud J, González A. History of the development and evolution of local anesthesia since the Coca leaf. Anesthesiology. 2003 Aug;99(2):661-2. doi: 10.1097/00000542-200308000-00036. PMID: 12883401.

54. Löfgren N, Lundqvist B. Studies on local anesthetics II: A new synthetic drug. J Biomed Mater Res. 1948;2(1):15-25. doi: 10.1002/jbm.820020103.

55. Butterworth JF, Strichartz GR. Molecular mechanisms of local anesthesia: A review. Anesthesiology. 1990 Apr;72(4):711-34. doi: 10.1097/00000542-199004000-00026. PMID: 2186847.

56. Catterall WA, Mackie K. Voltage-gated ion channels and their roles in nociception and pain therapy. Br J Pharmacol. 2011 Jul;164(4):1109-21. doi: 10.1111/j.1476-5381.2011.01349.x. PMID: 21457277.

57. Ragsdale DS, McPhee JC, Scheuer T, Catterall WA. Common molecular determinants of local anesthetic, antiarrhythmic, and anticonvulsant block of voltage-gated Na+ channels. Proc Natl Acad Sci U S A. 1996 Mar 5;93(12):9270-5. doi: 10.1073/pnas.93.17.9270. PMID: 8799184.

58. Covino BG. Pharmacology of local anesthetic agents. Anesthesiology. 1986 Apr;64(4):391-409. doi: 10.1097/00000542-198604000-00023. PMID: 3517033.

59. Becker DE, Reed KL. Essentials of local anesthetic pharmacology. Anesth Prog. 2012 Spring;59(1):90-101. doi: 10.2344/0003-3006-59.1.90. PMID: 22403156; PMCID: PMC3290807.

60. Hille B. Local anesthetics: Hydrophilic and hydrophobic pathways for the drug-receptor reaction. J Gen Physiol. 1977 Jul;69(4):497-515. doi: 10.1085/jgp.69.4.497. PMID: 301618; PMCID: PMC2215316.

61. Covino BG, Vassallo HG. Local Anesthetics: Mechanisms of Action and Clinical Use. New York: Grune & Stratton; 1976.

62. Rosenberg PH, Veering BT, Urmey WF. Maximum recommended doses of local anesthetics: A multifactorial concept. Reg Anesth Pain Med. 2004 Jan-Feb;29(1):564-75. doi: 10.1016/j.rapm.2003.09.001. PMID: 14770221.

63. Kaczorowski DJ, Shehu A, Chen H, Ehrhardt JD. Mechanisms and management of local anesthetic systemic toxicity: Focus on bupivacaine. Cureus. 2020 Sep 5;12(9):e10289. doi: 10.7759/cureus.10289. PMID: 33062843; PMCID: PMC7556078.

64. Covino BG. Local anesthetics: Mechanism of action and clinical use. Anesthesiology. 1984 Jan;60(1):28-41. doi: 10.1097/00000542-198401000-00008. PMID: 6363435.

65. Lirk P, Picardi S, Hollmann MW. Local anaesthetics: 10 essentials. Eur J Anaesthesiol. 2014 Sep;31(9):575-85. doi: 10.1097/EJA.0000000000000145. PMID: 25058734.

66. Becker DE, Reed KL. Local anesthetics: Review of pharmacological considerations. Anesth Prog. 2012 Winter;59(2):90-101. doi: 10.2344/0003-3006-59.2.90. PMID: 22822998; PMCID: PMC3397693.

67. Covino BG. Pharmacology of local anesthetic agents. Anesthesiology. 1986;64(1):71-81. doi: 10.1097/00000542-198601000-00014. PMID: 3075012.

68. Becker DE, Reed KL. Essentials of local anesthetic pharmacology. Anesth Prog. 2006;53(3):98-108. doi: 10.2344/0003-3006(2006)53[98:EOLAP]2.0.CO;2. PMID: 17021222; PMCID: PMC1664621.

69. Malamed SF. Handbook of Local Anesthesia. 6th ed. St. Louis: Mosby; 2013.



Ekstremite Travmalarına Radyolojik Yaklaşım

Mustafa Ümit Can Dölek[1]

[1] Uz. Dr., Yalova Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp Ana Bilim Dalı
ORCID: 0000-0003-2895-7472

I. Genel Bakış

Ekstremite travmaları acil servislere yapılan başvuruların önemli bir kısmını oluşturur. Bu tür yaralanmalar, hafif kontüzyonlardan kompleks kırıklara, çıkıklara ve vasküler hasara kadar geniş bir spektrumda görülebilir. Basit sıyrıklardan uzuv kayıplarına ve hatta can kayıplarına kadar uzanan bu spektrumda, doğru tanıya ulaşmak ve uygun tedavi planını belirlemek için görüntüleme yöntemlerinin etkili ve yerinde kullanımı büyük önem taşır.

Günümüzde ekstremite travmalarında yaygın olarak kullanılan görüntüleme yöntemleri arasında Direkt Radyografi, Bilgisayarlı Tomografi (BT), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), Ultrasonografi (USG) ve Anjiyografi bulunmaktadır. Bu yöntemler travmanın türüne ve şiddetine bağlı olarak seçilmekte ve bir arada kullanılabilmektedir. Bazı seçilmiş vakalarda ise girişimsel radyolojik işlemler devreye girmekte, özellikle vasküler ve kompleks yumuşak doku yaralanmalarında kritik bilgiler sunabilmektedir (1).

Travma hastalarının değerlendirilmesinde radyolojik tetkikler, hikâye ve fizik muayenenin vazgeçilmez bir tamamlayıcısı olarak kullanılmalıdır. Hiçbir radyolojik tetkik, fizik muayene ve hikayenin önüne geçmemelidir. Bilinci kapalı veya çoklu travmalı hastalarda, eksik anamnez ve sınırlı fizik muayene nedeniyle tanılar atlanabilmektedir (2). Bu tür hataları en aza indirmek ve tanısal doğruluğu artırmak için Chan ve arkadaşları tarafından "ikiler kuralı" geliştirilmiştir (3).

Bu kurala göre öneriler şunlardır:

- **İki yönlü grafi**: Tanısal eksiklikleri azaltmak için farklı açılardan görüntüleme yapılmalıdır. **(Şekil-1)**

- **İkincil patolojilerin araştırılması**: Görünmeyen ve eşlik eden yaralanmaların saptanması amacıyla dikkatli bir değerlendirme yapılmalıdır.

- **İki eklem görüntülemesi**: Yaralanan bölgenin proksimal ve distalindeki eklemleri kapsayacak şekilde görüntüleme yapılması önerilir.

- **İki tarafın karşılaştırılması**: Rutin haline getirmemekle beraber pediatrik popülasyonda veya şüpheli vakalarda her iki ekstremitenin karşılaştırmalı görüntülenmesi faydalıdır.

- **İki farklı zamanın karşılaştırılması**: Mümkünse önceki görüntülemelerle karşılaştırma yapılmalıdır.

- **İki farklı görüntüleme yöntemini unutma**: Gerekli durumlarda USG, BT veya MRG gibi ek görüntüleme yöntemlerine başvurulmalıdır.



Şekil-1: Anterior-Posterior grafide ve Lateral grafide tibia fraktürü

I.A. Direkt Radyografiler ekstremite travmalarında en sık kullanılan görüntüleme yöntemidir. Kolay erişilebilir olması, düşük maliyeti ve hızlı sonuç vermesi nedeniyle acil serviste öncelikli tercih edilir. Genellikle kemik kırıkları ve çıkıkları değerlendirmek için kullanılır. Yumuşak doku patolojileri konusunda sınırlı bilgi sunar.

Farklı açılardan çekilmiş grafiler; özellikle oblik grafiler, hasta yönetiminde tanısal doğruluğu artırabilir. Ayrıca, hasar gören dokunun daha iyi değerlendirilebilmesi için özel pozisyon grafileri de gerekebilir. Örneğin, skafoid kemiğini görüntülemek için elin ulnar deviasyon pozisyonunda çekilmesi bu tür özel uygulamalara bir örnektir.

I.B. Bilgisayarlı Tomografi (BT) kompleks kırıklar ve çoklu travmaların değerlendirilmesinde sıklıkla tercih edilen ileri bir görüntüleme yöntemidir. Üç boyutlu görüntüleme sağlaması, karmaşık anatomik yapıların değerlendirilmesini kolaylaştırır. Travmatik periferik vasküler yaralanmaların tanısında kullanılan BT anjiyografi, damar yapılarının ayrıntılı incelenmesine olanak tanır. Yüksek tanısal doğruluğuna rağmen, radyasyon yükü ve maliyet nedeniyle dikkatli kullanılmalıdır.

I.C. Ultrasonografi (USG) Acil serviste kullanımı giderek artan bir görüntüleme yöntemidir. Özellikle yumuşak doku yaralanmaları, tendon hasarları ve eklem içi sıvı birikimlerinin değerlendirilmesinde büyük bir avantaj sağlar. Son yıllarda yabancı cisimlerin tespiti için de giderek daha fazla tercih edilmektedir (4).

Radyasyon içermemesi ve taşınabilirliği avantajdır. Ancak, kullanıcı bağımlılığı nedeniyle deneyimli uygulayıcıların elinde daha etkili bir yöntemdir.

I.D. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) yumuşak doku yaralanmalarında altın standart olarak kabul edilir. Kas, tendon ve ligament hasarlarının yanı sıra kemik iliği ödemi ve stres kırıkları gibi durumların değerlendirilmesinde kullanılabilir. Ayrıca, radyasyon içermemesi nedeniyle çocuklar ve radyasyona duyarlı hasta gruplarında tercih edilebilir. Ancak, uzun çekim süresi ve maliyet gibi dezavantajları, acil servisteki kullanımını sınırlamaktadır.

I.E Anjiyografi travmatik periferik vasküler yaralanmaların değerlendirilmesinde ve tedavisinde kritik bir yöntemdir. Damarlardaki aktif kanama, tıkanıklık veya diseksiyon gibi durumların tespiti anjiyografi ile güvenilir bir şekilde yapılabilir. Ayrıca, girişimsel tedavi imkânı sunması bu yöntemin önemini artırır. Ancak invaziv bir işlem olması nedeniyle genellikle seçilmiş vakalarda uygulanabilir.

II. Özel Popülasyonda Görüntüleme

II. A. Gebelerde Ekstremite Travmalarına Yaklaşım

Gebelerde radyolojik görüntüleme hem anne hem de fetüs sağlığını koruyacak şekilde dikkatle planlanmalıdır. Özellikle iyonize radyasyon içeren yöntemlerin seçimi sırasında, radyasyona bağlı potansiyel teratojenik etkiler ve kanser riski göz önünde bulundurulmalıdır. Amerikan Kadın Doğum ve Jinekologlar Koleji'nin 2017 yılındaki rehberine göre, gebelikte görüntüleme yöntemleri tıbbi bir gereklilik söz konusu olduğunda uygulanmalıdır, çünkü tanısal bilgilerin eksikliği, fetüs için daha büyük riskler oluşturabilir (5). Bu bağlamda, manyetik rezonans görüntüleme ve ultrasonografi genellikle öncelikli yöntemler olarak önerilmektedir. Bilgisayarlı tomografi ve direkt radyografi gibi iyonize radyasyon içeren yöntemler, gerektiğinde güvenle kullanılabilir ancak fetal maruziyet minimumda tutulmalıdır. Embriyonun radyasyona en duyarlığı olduğu dönem ilk trimesterdir. 50 mGy düzeyinin altındaki radyasyon dozları fetal anomali ve düşük riski ile ilişkili değildir. Amerikan Radyoloji Koleji'nin önerilerine göre, fetal radyasyon maruziyeti genellikle 50 mGy'nin altında kalmaktadır ve bu düzeyde teratojenik etkiler minimal düzeydedir (Tablo-1). Ancak, pelvik bölgeye yönelik BT incelemelerinde radyasyon dozu daha yüksek olabileceği için alternatif yöntemlerin tercih edilmesi önerilmektedir (6). Bu nedenle acil ortopedik değerlendirmede hasta ve hasta yakınlarının onamı da alınarak grafi çekilmesinden kaçınılmamalıdır. Acil durumlarda, annenin hayatını tehdit eden durumların değerlendirilmesinde, fetüs üzerinde potansiyel risklerden önce annenin sağlığına öncelik verilmesi gerektiği de vurgulanmıştır (6). Gebelerde kontrast madde kullanımı da dikkatle ele alınmalıdır. İntravenöz yolla verilen iyotlu kontrast maddelerin fetüste tiroid fonksiyonlarını etkileyebileceğine dair teorik bir

risk bulunmaktadır (5). Acil durumlarda ve tıbbi gereklilik halinde, anne sağlığının öncelikli olduğu göz önünde bulundurularak iyotlu kontrast maddelerin uygulanması gerekebilir.

Tablo:1 Çeşitli görüntüleme yöntemlerinde fetüsün maruz kaldığı olası radyasyon dozları

Anneye Çekilen Direkt Radyografi	Fetüsün Aldığı Doz (mGy)	Anneye Çekilen Bilgisayarlı Tomografi	Fetüsün Aldığı Doz (mGy)
Ekstremite Grafisi	<0.0001	**Beyin**	0
Akciğer Grafisi	0.002	**Toraks**	0.2
Boyun Grafisi	<000.1	**Abdominal**	4
Torakavertebral	0.0003	**Abdomen ve Pelvis**	25
Lumbasakral	1	**BT anjiyografi (aort)**	34
Abdominal Grafi	3	**BT anjiyografi (koroner)**	0.1

II. B. Çocuklarda Ekstremite Travmalarına Yaklaşım

Çocuklar anatomik ve fizyolojik özellikleriyle yetişkinlerden farklıdır. Çocuk kemikleri, büyüme plaklarına sahiptir ve sürekli gelişim halindedir. Erişkin kemiklerinden farklı olarak kırılmadan önce daha fazla enerjiyi absorbe edebilir. Bu nedenle erişkinlerde görülmeyen torus ve yaş ağaç kırığı gibi kendilerine özgü kırıklar görülebilir. **(Şekil-2)**

Çocuklar, radyasyonun potansiyel zararlarına karşı erişkinlere göre çok daha hassastır. Hücre düzeyinde büyüyen ve gelişen dokuları, radyasyondan kaynaklanabilecek hasarlara karşı daha duyarlıdır. Bu nedenle, çocuklarda radyolojik incelemeler uygulanırken radyasyon maruziyetini en aza indirmek için özel önlemler alınmalıdır.

Direkt radyografi ve BT gibi uygulamaların, çocukların anatomik ve fizyolojik özelliklerine uygun olarak optimize edilmesi gerekir. Bu optimizasyon radyasyon dozunun mümkün olan en düşük seviyeye indirilmesiyle sağlanabilir.

Bu konuda öncül bazı kuruluşların narin görüntüleme ("*Image Gently*") kampanyası dikkat çekici bir çalışma ortaya koymuştur (7). Bu kampanya, çocuklar için:

- Doğru teknik ayarların kullanılmasını,
- Görüntüleme alanının mümkün olduğu kadar sınırlandırılmasını,
- Gereksiz tekrar görüntülemelerin önlenmesini önermektedir.



Şekil-2: A**.** Radius distali yaş ağaç kırığı B. Torus kırığı

II. C. Yaşlılarda Ekstremite Travmalarına Yaklaşım

Yaşlı hastalarda ekstremite travmaları, düşük enerjili kazalarla bile ciddi sonuçlar doğurabilen önemli bir sağlık sorunudur. Yaşlanma süreciyle birlikte artan osteoporoz, kas kütlesindeki azalma (sarkopeni) ve eklem dejenerasyonu gibi faktörler, ekstremite travmalarına karşı duyarlılığı artırır. Görüntüleme yöntemi seçimi, travmanın ciddiyeti, hastanın genel durumu ve eşlik eden komorbiditeler dikkate alınarak yapılmalıdır.

Yaşlı hastalarda osteoporoz nedeniyle kırık hatları bazen belirsiz olabilir ve değerlendirme sırasında dikkat gerektirir. Bununla birlikte, dejeneratif eklem hastalıklarına bağlı değişiklikler, özellikle el ve ayak bileği gibi küçük eklemlerde tanısal zorluklara neden olabilir. BT, kompleks kırıkların değerlendirilmesinde yaşlı hastalar için önemli bir yöntemdir. Özellikle intraartiküler kırıklar ve pelvis ya da uzun kemiklerde görülen çok parçalı kırıkların detaylı bir şekilde incelenmesine

olanak tanır. Yaşlı hastalarda BT'nin hızlı bir şekilde uygulanabilmesi, tanısal kesinliği artırabilir.

III. Üst Ekstremite Yaralanmaları

Üst ekstremite travmaları, acil servise başvuran hastalar arasında yaygın bir yaralanma grubudur ve tanı konulmadığında veya tanı konulması geciktiğinde ciddi medikososyal sorunlara yol açan hastalık grubudur. Trafik kazaları, düşmeler, spor yaralanmaları ve fiziksel şiddet, bu tür travmaların başlıca nedenleri arasında yer alır. Direkt radyografi, üst ekstremite yaralanmalarında genellikle ilk basamak olarak tercih edilirken BT ve MRG kompleks veya yumuşak doku yaralanmalarının değerlendirilmesinde tamamlayıcı yöntemlerdir.

III. A. Klavikula kırıkları

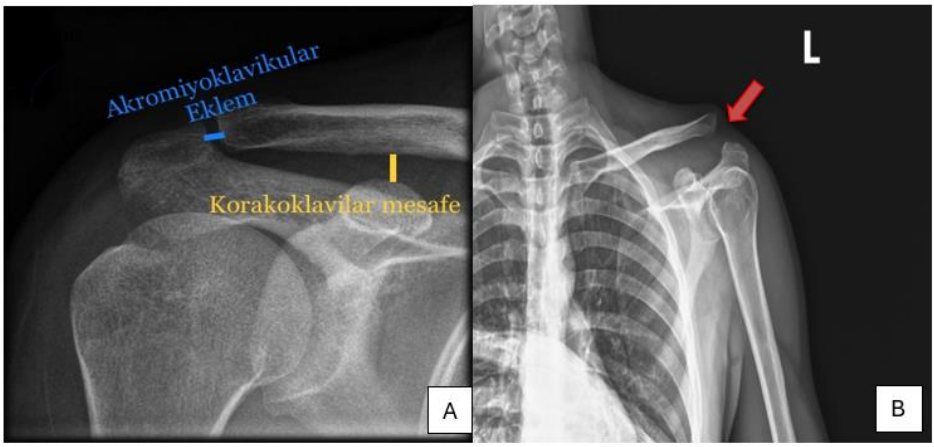
Klavikula kırıkları, tüm kırıkların yaklaşık %2-5'ini ve üst ekstremite kırıklarının %35'ini oluşturur. Özellikle düşme, spor yaralanmaları ve trafik kazaları gibi mekanizmalarla ortaya çıkar. Kırıklar genellikle klavikulanın orta üçlü bölgesinde (%70-80) meydana gelir, çünkü bu bölge anatomik olarak en zayıf noktadır (8). Klavikula kırıklarının tanısında, anteroposterior (AP) omuz grafisi genellikle ilk tercih edilen yöntemdir. Ancak, bazı durumlarda kırığın tam yerini ve tipini değerlendirmek için ek görüntüleme açılarına ihtiyaç duyulabilir. Tilt grafileri, klavikula boyunca daha net bir kırık görüntüsü sağlamak için 15-30 derecelik eğimle alınır. Serendipity grafisi (30-45 derecelik sefalik yönde açı ile alınır) sternoklavikular eklem ve klavikula bağlantısını değerlendirmek için kullanılan özel bir radyografik pozisyondur ve özellikle eşlik eden sternoklavikular eklem çıkıklarının tanısında önemlidir.

Komplike kırıklarda veya cerrahi planlama gereken durumlarda, BT taramaları kırık hattını ve çevre dokularla olan ilişkisini detaylı bir şekilde ortaya koyabilir.

III. B. Akromiyoklavikular Eklem Yaralanmaları

Akromiyoklavikular (AK) eklem yaralanmaları, omuz yaralanmalarının yaklaşık %9-12'sini oluşturur ve genellikle genç erkeklerde, özellikle sporcularda ve temas sporlarıyla uğraşan bireylerde sık görülür (9). Direkt omuz üzerine düşme veya doğrudan darbe bu yaralanmaların en yaygın nedenidir (9).

AP grafilerin yanı sıra AK eklemin değerlendirilmesi için özel bir görüntüleme tekniği Zanca grafisidir. Hasta hafifçe eğimli bir pozisyonda konumlandırılır ve radyografi ışını yaklaşık 10-15 derece kaudal eğimle uygulanır. Bu açı, akromiyoklavikular eklem açıklığını ve dislokasyonu net bir şekilde gösterir. Normal akromiyoklavikular eklem açıklığı 1-3 mm arasıdır. Korakoklavikular mesafe normalde 11-13 mm olup, iki taraf arasında 5 mm'den fazla fark patolojiyi gösterir. **(Şekil-3)**



Şekil-3: A: Normal Akromiyoklavikular ve Korakoklavikular mesafe. B: Sol Akromioklavikular eklem çıkığı

III. C. Sternoklavikular Eklem Çıkıkları

Sternoklavikular (SK) eklem çıkıkları, akromiyoklavikular ve omuz çıkıklarına kıyasla oldukça nadirdir ve tüm eklem çıkıklarının %1'inden daha azını oluşturur. Genellikle yüksek enerjili travmalar trafik kazaları veya spor yaralanmaları nedeniyle ortaya çıkar. Posterior çıkıklar, anterior çıkıklara göre daha az sıklıkla görülür ancak potansiyel olarak yaşamı tehdit edebilecek büyük damar ve mediastinal organ yaralanmaları ile ilişkilidir (10).

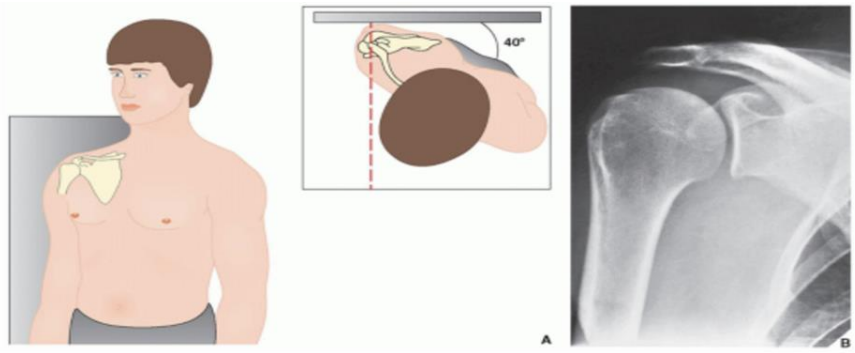
Sternoklavikular eklem çıkıklarının tanısı, klinik değerlendirme ve görüntüleme yöntemleriyle doğrulanır. Hastalar genellikle omuz bölgesinde ağrı, şişlik ve hareket kısıtlılığı gibi semptomlarla başvurur. Posterior çıkıklarda nefes darlığı, yutma güçlüğü veya vasküler semptomlar gibi ciddi komplikasyonlar görülebilir.

Rutin AP grafiler, SK eklemin anatomik ilişkisini değerlendirmede yetersiz kalabilir. Rockwood tarafından tanımlanan *Serendipity* tekniği, SK eklemin üç boyutlu anatomik ilişkisini değerlendirmek için geliştirilmiştir (11). Hasta sırt üstü yatar pozisyonda konumlandırılır ve radyografi ışını yaklaşık 40 derece kaudal eğimle uygulanır. Bu teknik, anterior veya posterior yer değiştirmeleri belirlemek için hassas bir değerlendirme sağlar. BT taramaları, özellikle posterior çıkıklarda mediastinal yapılarla ilişkili yaralanmaları değerlendirmek için altın standarttır.

III. D. Skapula Kırıkları

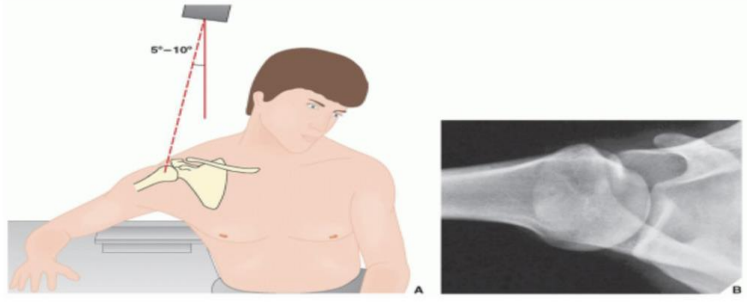
Skapula yaralanmaları, tüm kırıkların yaklaşık %1'ini ve omuz kuşağı kırıklarının %3-5'ini oluşturur. Bu yaralanmalar genellikle yüksek enerjili travmalar, trafik kazaları veya düşmeler sonucu meydana gelir ve sıklıkla diğer ciddi yaralanmalarla birlikte görülür (12). Skapula kırıkları, omuz kuşağının karmaşık anatomisi

nedeniyle tanı ve tedavi açısından zorluklar barındırır. Omuzun AP, Grashey ve aksiller veya skapula "Y" projeksiyonlarını içeren bir dizi görüntüleme yapılmalıdır. Grashey grafisi omuz ekleminin AP eğik bir görüntüsünü elde etmek için kullanılan özel bir radyografik projeksiyondur **(Şekil-4,5).** Standart AP omuz grafisine kıyasla, humerus başının glenoid kavite ile daha doğru hizalanmasını sağlar ve eklem aralığını süperpozisyonsuz olarak görüntüler. İntraartiküler kırıkların saptanmasında faydalıdır.



Şekil-4: A: Grashey projeksiyonu için hasta, burada gösterildiği gibi ayakta durabilir veya sırtüstü yatabilir. Hasta, yaralanmanın olduğu tarafa doğru yaklaşık 40 derece döndürülür ve X-ışını demeti omuz eklemine yönlendirilir. B: Bu projeksiyondaki (posterior oblik görüntü) radyograf, glenoid'i gerçek profilde gösterir. Glenohumeral eklem aralığının artık net bir şekilde görülebilir olduğuna dikkat edin.

Aksiller grafiler akromiyon ve korakoid proçes kırıklarının saptanmasında faydalıdır. Ayrıca, üç boyutlu BT görüntülemesi, kırık morfolojisinin daha ayrıntılı bir şekilde incelenmesine olanak tanıyarak cerrahi planlamada önemli bir rol oynar.

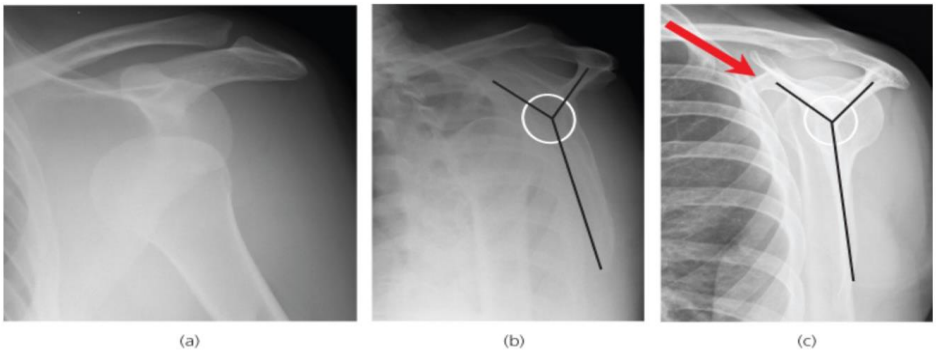


Şekil-5: A- Omuzun aksiller görüntüsü için hasta, röntgen masasının yanına oturtulur ve kol, film kasetinin üzerine gelecek şekilde koltuk altı pozisyonlandırılacak biçimde abduksiyona getirilir. Röntgen tüpü, yaklaşık 5 ila 10 derece dirsek yönüne doğru açılandırılır ve merkezi ışın, omuz ekleminin içinden geçecek şekilde yönlendirilir. B- Bu projeksiyonda çekilen röntgen, humerus başının glenoid ile olan tam ilişkisini gösterir.

III. E. Omuz Çıkıkları

Glenohumeral eklem çıkıkları, tüm büyük eklem çıkıklarının yaklaşık %50'sini oluşturur ve en sık görülen eklem çıkığıdır. Çıkıkların %95'ten fazlası anterior yöndedir ve genç, aktif bireylerde daha yaygın görülür (13). Posterior çıkıklar ise nadir (%2-4) olup genellikle nöbetler, elektrik çarpması veya yüksek enerjili travmalar sonrası ortaya çıkar (14). Altıncı ve yedinci dekattaki bireylerde, düşük enerjili travmalar sonrası bile çıkık meydana gelebilir, bu da yaşa bağlı ligament gevşekliği ve kas kütlesindeki azalma ile ilişkilidir (15).

AP grafi, genellikle anterior çıkıkların tanımlanması için yeterlidir. Ancak, posterior çıkıklar bu pozisyonda gözden kaçabilir. Humerus başının glenoid fossaya göre yerleşimini değerlendirmek için Skapular Y grafisi kullanılır. Bu grafide, humerus başı Y çizgisinin anteriorunda yer alıyorsa anterior çıkık; posteriorunda yer alıyorsa posterior çıkık olarak değerlendirilir. **(Şekil-6)** Ayrıca, glenoid kenarı kırıkları ve Hill-Sachs defekti (mükerrer omuz çıkıklarında görülen humerus başı çökme kırığı) gibi ek lezyonların ayrıntılı incelenmesi için etkili bir seçenektir.



Şekil-6: A) Anterior çıkık. Anteroposterior görüntüde, humerus başının korakoid çıkıntının altında yer aldığı görülür. B) Y görüntüsü: Humerus başı, glenoid çukurunun önüne çıkmıştır ve glenoid çukur, Y şeklinin merkezinde konumlanır. c) Y görüntüsü: Karşılaştırma için normal görünüm.

III. F. Humerus Kırıkları

Humerus kırıkları, üst ekstremitenin en yaygın kırıkları arasında yer alır ve tüm kırıkların yaklaşık %3-5'ini oluşturur (14). Kırık parçalarının 1 cm'den fazla yer değiştirmesi veya 45 dereceden fazla açılanması halinde deplase kırık olarak kabul edilir. Rotator manşet yırtıkları, aksiller sinir yaralanmaları, avasküler nekroz sık görülen komplikasyonlardır. AP, aksiyel ve Grashey grafileri temel görüntüleme yöntemleridir. Kompleks kırıkların anatomik detaylarının değerlendirilmesinde ve cerrahi planlamada üç boyutlu BT'den faydalanılabilir.

Humerus Şaft Kırıkları genellikle radial sinir hasarı riskiyle ilişkilidir (vakaların yaklaşık %10'unda görülür) (16). AP ve lateral radyografiler genellikle yeterlidir. Radial sinir hasarı veya yumuşak doku değerlendirilmesi gerektiğinde ek olarak MRG kullanılabilir.

Distal humerus kırıkları, daha az yaygın olmakla birlikte, genellikle çocuklarda büyüme plağı yaralanmaları veya erişkinlerde düşük enerjili travmalarla ilişkilidir. AP, lateral ve oblik görünümler gereklidir. Distal humerus kırıklarında BT cerrahi planlamada kritik bir öneme sahiptir. Özellikle intra-artiküler kırıkların anatomik detaylarının üç boyutlu olarak değerlendirilmesi, cerrahın kırık parçalarının pozisyonunu, eklem yüzeyinin bütünlüğünü ve implant yerleşimini planlamasına yardımcı olur.

III. G. Dirsek Eklemi Kırık ve Çıkıklarında Görüntüleme

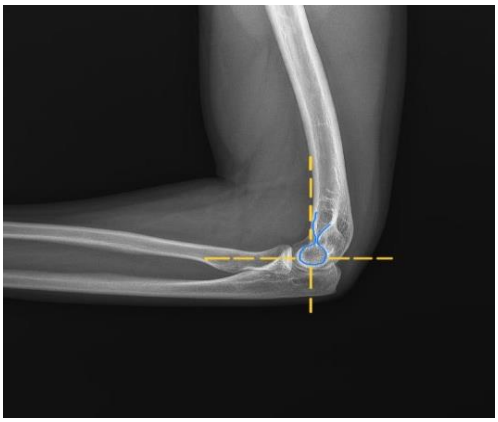
Normal bir dirsek grafisinde humerusun ön korteksinden çizilen bir çizgi, kapitellumun orta üçte birini kesmelidir ve bu normal hizalanmanın bir göstergesidir. Merkezi radial çizgi, radiusun ortasından geçen bir çizgi olup kapitellumla uyumlu olmalıdır. **(Şekil-7)** Yumuşak doku incelemesinde, anterior yağ yastığı, distal humerus korteksine paralel ince bir radyolusent yapı olarak görünürken, posterior yağ yastığı normal şartlarda görünmez. Supinator yağ yastığı ise radius boynuna paralel ince bir radyolusent çizgi şeklindedir. Lateral radyografide, koronoid ve olekranon fossalarının sınırlarının oluşturduğu "gözyaşı damlası" görünümü, dirsek ekleminde normal hizanın korunduğunu gösterir.

Yağ yastıkları, eklem içi patolojilerin dolaylı göstergeleridir. Normal bir anterior yağ yastığı, distal humerus korteksine paralel ince bir radyolusent yapı olarak görünürken, belirgin kalkma hemartroz veya eklem içi sıvı birikimini gösterebilir. Posterior yağ yastığı normalde görünmez ve görünür hale gelmesi intra-artiküler bir yaralanmanın kesin bir göstergesidir. Supinator yağ yastığı ise radius başı veya boynu kırıklarında yer değiştirebilir veya silinebilir. Çocuklarda en yaygın görülen kırık türü olan suprakondiler kırıklarda ise posterior yağ yastığı bulgusu tanı koymada yol göstericidir. **(Şekil-8)**

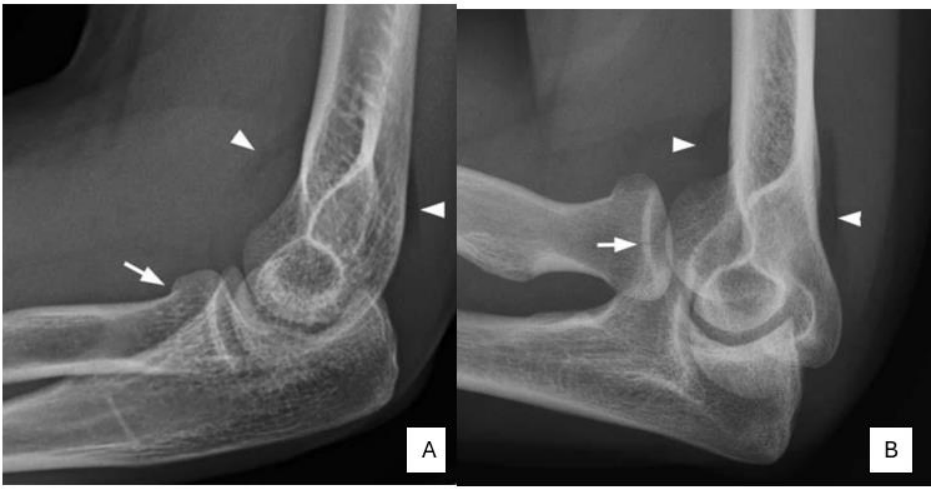
BT eklem içi kırıkların anatomik detaylarını değerlendirme ve cerrahi planlama için iyi tercihtir. BT özellikle radial baş kırıkları, olekranon kırıkları ve intra-artiküler kırıklarda kullanılır. Üç boyutlu rekonstrüksiyon, parçalı kırıkların cerrahi planlamasında önemli bilgiler sunar.

Dirsek çıkıklarında posterior çıkıklar en sık görülen tiptir ve genellikle medial kollateral bağ yaralanmaları ve radial baş kırıklarıyla ilişkilidir. Kompleks çıkıklar, kemik kırıklarıyla birlikte görülen çıkıklardır ve bu tür yaralanmalarda koronoid çıkıntı kırıkları da sıkça eşlik eder.[17] Radial baş ve boyun kırıkları düşük enerjili travmalarda sık görülür. Olekranon kırıkları genellikle direkt travmalar sonucu

oluşur; bu kırıklarda AP ve lateral radyografiler tanı koymak için yeterli olsa da cerrahi planlama gerektiğinde BT tercih edilebilir.



Şekil-7: Gözyaşı halkasındaki bozukluk veya kum saati görünümünün belirsizliği olası kırığı düşündürür. Humerusun ön yüzeyine paralel çizgi, kapitellumun orta üçte birinden geçmeli; radiusun ortasından geçen çizgi ise kapitellumla uyumlu olmalıdır.



Şekil-8: **A**-Lateral görüntüde posterior yağ yast[A]elirtisi (posterior fat pad sign) görülür. Posterior yağ yastığı normalde görünmez ancak [illegible] efüzyonu nedeniyle posteriora doğru yer değiştirdiğinde görünür hale gelir. Anterior yağ yastığı ise anteriora doğru yer değiştirir (yelken işareti-spinnaker sail sign)(ok başları ile işaretlenmiştir). Lateral görüntüde radius boynunda bir basamaklanma (step-off) görülür, bu da impaksiyon kırığına işaret eder. (beyaz okla işaretlenmiş) **B-** Dirseğin AP, lateral, radius başı ve kapitelum görüntüleri. Kapitelum görüntüsünde minimal yer değiştirmiş bir radius başı kırığı görülmektedir (ok ile gösterilmiştir). Kapitelum görüntüsü, özellikle kapitelum ve proksimal radiusun değerlendirilmesi için uygundur. Supinatör fasyal düzlem belirsizdir, bu da proksimal radius yaralanmasının güvenilir bir işaretidir. Anterior ve posterior yağ yastıkları görülebilmektedir (ok başları ile gösterilmiştir).

III. H. Ön Kol Yaralanmaları

Ön kol yaralanmaları, radius ve ulna kemiklerini etkileyen travmatik durumları içerir ve genellikle düşme, yüksek enerjili travmalar veya doğrudan darbelere bağlı olarak gelişir. Bu tür yaralanmalar hem kemik bütünlüğünü hem de eklem stabilitesini bozarak ciddi fonksiyon kayıplarına yol açabilir.

Tüm ön kol yaralanmalarında tanı için radyografi ilk basamak görüntüleme yöntemidir. AP ve lateral projeksiyonlar kırık ve çıkıkların detaylı değerlendirilmesi için gereklidir. Daha karmaşık durumlarda veya cerrahi planlama öncesinde BT kullanılabilir.

III. I. Karpal Eklem Yaralanmaları

Karpal kemik kırıkları arasında en sık karşılaşılan skafoid kırıklarıdır. Bununla birlikte, trikuetrum, hamatum ve diğer karpal kemikler de travma sonucu etkilenebilir. Bu tür yaralanmalarda erken ve doğru tanı koymak, uzun vadeli komplikasyonların önlenmesi açısından büyük önem taşır.

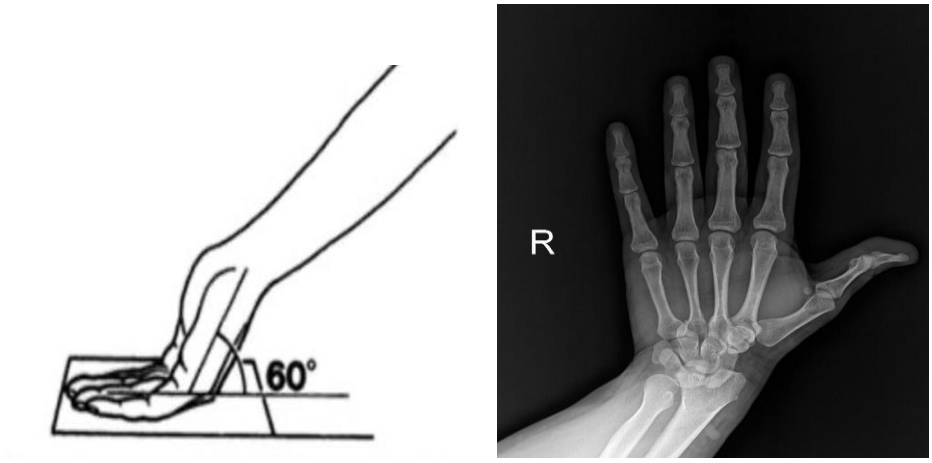
Skafoid kırıkları genellikle el bileğinin dorsifleksiyon pozisyonunda düşme sonrası meydana gelir. Fizik muayenede "enfiye çukuru" olarak bilinen anatomik bölgede hassasiyet, bu kırıklarda önemli bir tanı ipucudur. Trikuetrum kırıkları genellikle el bileğinin ulnar tarafına gelen direkt darbeler sonucu oluşurken, hamatum kırıkları genellikle spor aktiviteleri sırasında kemiğe doğrudan aktarılan kuvvetle meydana gelir.

Karpal kırıklarda tanı koymada standart olarak PA, lateral ve semi-pron oblik grafiler tercih edilir. Ancak radyografiler, özellikle küçük ve nondeplase kırıklarda sınırlı kalabilir ve kırıkların önemli bir kısmı gözden kaçabilir.

BT radyografilerde görünmeyen gizli kırıkların tespiti için etkili bir araçtır ve anatomik detayları net bir şekilde ortaya koyar. Nondeplase kırıklardan şüphelenilen durumlarda MRG ve BT'nin duyarlılık oranlarının %67, özgüllüklerinin ise %90'ın üzerinde olduğu bildirilmektedir. Bununla birlikte, kemik sintigrafisi %100'e yakın duyarlılığı ile bu tür kırıklarda tanı için üstün bir alternatif olarak öne çıkmaktadır (18).

III. J. Metakarp ve Falanks Kırıkları

Görüntüleme teknikleri açısından, el bileği ve el kırıklarının tanısında çeşitli grafi teknikleri kullanılır. Oblik grafiler metakarp kaidesini göstermede etkilidir. *Skyline* grafisi, 2. ve 5. Metakarp eklemleri iyi görüntüler. *Brewerton* grafisi metakarpofalangeal eklemlerin değerlendirilmesinde tercih edilir ve elde yaklaşık 45 derece fleksiyon oluşturularak uygulanır. **(Şekil-9)** Bu pozisyon, metakarp başlarının ve eklem yüzeylerinin detaylı bir şekilde incelenmesine olanak tanır.



Şekil-9: Metakarpofalangeal Eklemin brewerton grafisi çekimi ve görüntüsü

IV. Alt Ekstremite Yaralanmaları

Bu travmaların büyük çoğunluğu, yüksek enerjili yaralanmalardır. İlk değerlendirme genellikle direkt grafilerle yapılır; bu yöntem, pelvis, kalça, femur, diz, tibia ve ayak bileği gibi kemik yapılarındaki kırıkların hızlı ve maliyet etkin bir şekilde tespit edilmesine olanak tanır. Bununla birlikte, özellikle kompleks kırıklarda veya ek yumuşak doku hasarlarının değerlendirilmesi gerektiğinde, direkt grafiler yeterli olmayabilir. Bu durumlarda BT ve MRG devreye girer. BT, kemik yapıların detaylı değerlendirilmesini sağlarken, MRG yumuşak doku ve eklem patolojilerini yüksek çözünürlükle görüntüleyebilme yeteneğine sahiptir. Pelvis ve kalça yaralanmalarında BT, karmaşık kırık hatlarının detaylı şekilde görüntülenmesine olanak tanır. Özellikle asetabular kırıklarda ve pelvik stabilitenin değerlendirilmesinde BT kullanımı oldukça önemlidir.

IV. A. Pelvis Yaralanmalarında Görüntüleme

Pelvis, halkasal bir anatomik yapıya sahip olup ilium, ischium ve pubis kemiklerinden oluşur. Bu yapının stabilitesinin sağlanmasında ligamentöz yapılar ve sakroiliak eklemler büyük önem taşır. Pelvis yaralanmaları genellikle yüksek enerjili travmalardan kaynaklanır. Pelvis kırıkları arasında lateral kompresyon kırıkları en sık karşılaşılan kırık tipidir ve bu kırıklar genellikle içe doğru bükülme kuvvetleri sonucu oluşur.

Pelvis yaralanmalarında ilk tercih edilen görüntüleme yöntemi AP pelvis grafisidir. AP grafi, pelvik halkadaki kırıkları ve olası yer değiştirmeleri ilk aşamada değerlendirmek için kullanılır. Ayrıca, inlet ve outlet grafilerde pelvik kırıkların yer değiştirme derecesini ve stabilitesini değerlendirmek amacıyla ek olarak kullanılabilir.

BT, kompleks kırıkların detaylandırılması, asetabular kırıkların değerlendirilmesi ve cerrahi planlama gereken durumlarda kullanılır. BT, pelvik halkada meydana gelen çok parçalı kırıkların veya eklem içi kırıkların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur ve tanının kesinleştirilmesinde kritik rol oynar.

IV. B. Asetabulum Kırıklarında Görüntüleme

İlk aşamada genellikle direkt radyografi tercih edilir. AP pelvis grafisi ile Judet grafileri (iliyak ve obturator oblik grafilerin çekimi sırasında hastanın kırık ve sağlam tarafa doğru 45° döndürülmesi, röntgen tüpü ile röntgen filmi arasındaki dik açının korunmasının oldukça önemli olduğu bir tekniktir) gibi özel projeksiyonlar kullanılarak asetabulumun ön ve arka kolonları detaylı şekilde değerlendirilir. Direkt grafiler, kırık tipi ve yerleşimini anlamada hızlı bir yöntem olmakla birlikte, kırığın kompleks yapısını ve eklem yüzeyi tutulumunu tam olarak gösteremeyebilir. Bu nedenle, genellikle ileri görüntüleme yöntemleri ile desteklenir.

BT asetabulum kırıklarının detaylı değerlendirilmesinde en iyi tercihtir. Üç boyutlu rekonstrüksiyonlar cerrahi planlama için önemli bilgiler sağlar ve parçalı kırıkların anatomik ilişkilerini net bir şekilde ortaya koyar.

IV. C. Femur Kırıkları

İntrakapsüler kırıklar, femur boynunun kapsül içinde kalan kısmını etkiler ve genellikle femur başı avasküler nekrozu riski nedeniyle önemlidir. İlk tercih edilen yöntem direk grafidir. Pelvisin AP grafisi ve lateral grafiler intrakapsüler kırıkların yerleşimini belirlemek için kullanılır. Ancak minimal deplase kırıkların saptanmasında yetersiz kalabilir. Deplase kırıkların detaylı analizi için BT kullanılır. Kırık hattının uzanımı, rotasyonel deformiteler ve cerrahi planlama açısından önemli bilgiler sağlar. Stres kırıkları veya radyografide tespit edilemeyen minimal kırıklar için ideal görüntüleme MRG'dir.

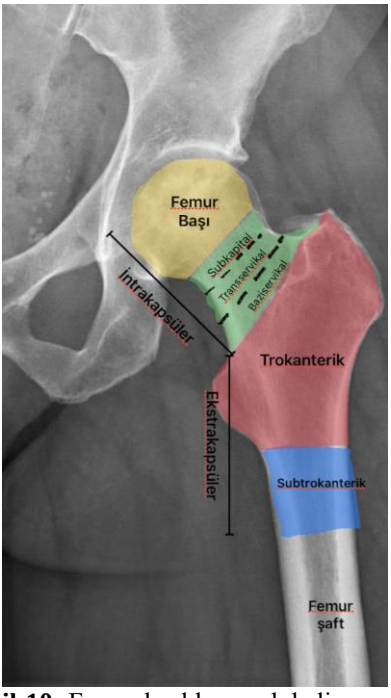
Femur başında avasküler nekroz riski değerlendirilirken kemik iliği ödemi ve mikrofraktürler görüntülenir. İntakapsüler kırıklar avasküler nekroz gelişimi için risklidir. Ekstrakapsüler kırıklar, trokanterik ve subtrokanterik bölgede yer alır. **(Şekil-10)** Stabilite açısından değişkenlik gösterir ve bu durum tedavi planını etkiler. AP pelvis grafisi ve etkilenen bacağın lateral grafisi ile kırık tipi belirlenir. Trokanterik bölgedeki parçalanma ve subtrokanterik uzanım radyografi ile değerlendirilebilir. Çok parçalı kırıklarda parçaların yerleşimi, kemik kaybı ve ek uzanımların analizinde BT kullanılır. Cerrahi sırasında kullanılacak implantın seçimi için önemli bilgiler sağlar.

Femur şaftı kırıkları, genellikle yüksek enerjili travmalardan kaynaklanır ve büyük oranda cerrahi müdahale gerektirir. Genellikle eşlik eden ek ortopedik yaralanmalar mevcuttur.

AP ve lateral femur grafileri ile kırığın lokalizasyonu, kayma miktarı ve açısal deformiteler belirlenir. Kırık hattının tamamının görünmesi için tüm femur radyografisi önerilir.

Parçalı kırıkların detaylı değerlendirilmesi ve cerrahi planlama açısından BT önemlidir. Rotasyonel deformitelerin anlaşılması ve intramedüller çivi yerleşimi gibi cerrahi planlamalarda kullanılır.

Daha çok stres kırıkları veya patolojik kırıklarda MRG tercih edilir. Kemik iliği ödemi, tümöral tutulum ya da enfeksiyon gibi eşlik eden patolojilerde yüksek hassasiyet sunar.



Şekil-10: Femur kırıklarının lokalizasyonu

IV. D. Diz Eklemi Travması

Patella çıkıkları genellikle lateral yönde meydana gelir ve travmatik ya da rekürren olabilir. İlk kez oluşan çıkıklar genellikle spor yaralanmaları veya direkt travmalar sonucu ortaya çıkar, rekürren çıkıklar ise patellofemoral displazi, troklea displazisi veya ligament hasarları gibi anatomik predispozisyonlarla ilişkilidir (19). Direkt radyografi, AP ve lateral grafiler ile tanjansiyel (skyline) grafiler kullanılarak patellanın çıkık yönünü, eklem ilişkisini ve olası eşlik eden osteokondral kırıkları değerlendirmede ilk adımdır. MRG, özellikle eşlik eden yumuşak doku yaralanmalarını (medial patellofemoral ligament yırtıkları gibi) ve osteokondral lezyonları belirlemek için kritik bir rol oynar. Rekürren çıkıklarda ise BT, troklea

displazisi, patella alta veya lateralizasyon gibi anatomik faktörlerin değerlendirilmesinde kullanılır. Bu yöntemlerin kombine kullanımı hem doğru tanıyı koymada hem de ileri değerlendirmelerde yol gösterici olur.

Patella kırıkları, genellikle direkt travma (örneğin diz kapağına alınan sert bir darbe) ya da ani kas kontraksiyonları sonucu oluşur. En sık görülen kırık tipi, transvers kırıklardır ve bu kırıklar genellikle kuadriseps kasının ani bir çekmesi sonucu meydana gelir (20). Patellanın anatomik yapısı nedeniyle kırıklar genellikle eklem yüzeyini de etkileyerek diz fonksiyonlarında bozulmaya yol açabilir.

İlk tercih edilen görüntüleme yöntemi direkt radyografide, AP, lateral ve tanjansiyel (skyline) grafiler çekilerek kırık hattının yeri, kırık parçalarının sayısı ve deplasman derecesi değerlendirilir. Bu temel yöntem, kırık tipini belirlemek ve tedavi planlaması yapmak için genellikle yeterlidir. Bununla birlikte, kompleks kırıklar ya da kırık hattının uzanımı hakkında daha detaylı bilgi gerektiğinde BT kullanılır. BT, kırık fragmanlarının cerrahi planlama açısından önem taşıdığı durumlarda üstünlük sağlar.

IV. E. Tibia ve Fibula Travmalarında Görüntüleme

Tibia ve fibula kırıkları, alt ekstremitenin uzun kemiklerini etkileyen ve genellikle yüksek enerjili travmalar sonucu oluşan yaralanmalardır. Bu kırıklar sıklıkla birlikte görülür, çünkü tibia yük taşıyan ana kemik olduğu için travmaya daha duyarlıdır, fibula ise tibianın yan destekleyici yapısı olarak etkilenir. Tibia diafiz kırıkları en sık görülen uzun kemik kırıkları arasında yer alırken, fibula kırıkları genellikle tibia kırıklarıyla birlikte görülür veya izole fibula kırıkları distal bölgede daha yaygın olabilir (21). İlk tercih edilen yöntem direkt radyografidir. AP ve lateral grafiler kullanılarak kırık hattının yeri, açılanma, kayma ve parçalı kırık olup olmadığı değerlendirilir. Proksimal tibia kırıklarında eklem yüzeyindeki çökmeleri ve deplasmanları daha iyi incelemek için radyografi yeterli olmayabilir.

BT kompleks kırıklar, çok parçalı yapılar ve eklem yüzeyinin değerlendirilmesinde altın standarttır. BT, özellikle proksimal tibia kırıklarında (tibia plato kırıkları) eklem yüzeylerinin hizalanmasını değerlendirmek ve cerrahi planlamayı desteklemek amacıyla sıklıkla tercih edilir. Ayrıca BT, ayak bileği seviyesindeki tibia ve fibula kırıklarında intra-artiküler uzanımları tespit etmek için kritik bir yöntemdir.

IV. F. Ayak Bileği Travmalarında Görüntüleme

İlk basamak görüntüleme yöntemi olarak direkt radyografi tercih edilir. AP lateral ve mortis grafiler, kırık hattının yerini, eklemdeki açıklıkları ve tibiofibular ilişkileri değerlendirmek için kullanılır. Mortis görünümü, talus ve malleoller arasındaki anatomik ilişkinin net bir şekilde görülmesini sağlar ve eklem yüzeylerinin hizalanmasını değerlendirmek için kritiktir. Mortis grafi ayak bileğini

15°-20° iç rotasyona getirilip çekilen AP grafidir. **(Şekil-11)** Posterior malleol kırıkları ve eklemdeki subluksasyon durumları ise genellikle lateral grafide daha iyi tespit edilir.

BT özellikle parçalı kırıklar veya eklem yüzeyini ilgilendiren intra-artiküler kırıklarda detaylı bilgi sağlar. Üç boyutlu rekonstrüksiyonlarla kırık fragmanlarının anatomik ilişkileri ve cerrahi planlama için önemli ayrıntılar elde edilir. MRG ise yumuşak doku yaralanmalarını ve eşlik eden ligament hasarlarını değerlendirmek için kullanılır. Özellikle sindesmoz yaralanmaları, deltoid ligament hasarları ve talus kemiğinin avasküler nekroz riskine yönelik değerlendirmelerde kritik öneme sahiptir.



Şekil-11: Ayağın 20°- 30° iç rotasyonunda çekilen AP grafisinde çekilen Mortis Grafisi.

IV. G. Ayak Kırıkları

Talus Kırıkları: Talus kırıkları, genellikle yüksek enerjili travmalar (örneğin, düşmeler veya araç kazaları) sonucu oluşur ve ayak bileği stabilitesini etkiler. Talus boynu kırıkları en sık görülen tiptir ve bu kırıklar avasküler nekroz riski taşıdığı için önemlidir (22). Direkt radyografide AP, lateral ve obliki görüntüler tanı koymada yeterli olabilir, ancak kırığın detaylı analizi ve talus eklem yüzeyinin değerlendirilmesi için BT tercih edilir. MRG en korkulan komplikasyon olan avasküler nekrozu ve eşlik eden yumuşak doku yaralanmalarını değerlendirmek için kullanılabilir.

Kalkaneus Kırıkları: Kalkaneus kırıkları, en sık görülen tarsal kemik kırıklarıdır ve genellikle yüksekten düşme gibi dikey yüklenme travmaları sonucu oluşur (23). Bu kırıklar eklem yüzeyini tutabilir ve ayak bileği hareketlerini etkileyebilir. Direkt radyografide lateral ve aksiyel görüntüler tercih edilir. Eklem yüzeyini ilgilendiren karmaşık kırıklarda BT, kırık hatlarının detaylı değerlendirilmesi için altın standarttır.

Naviküler Kırıklar: Naviküler kırıklar, ayak orta kısmında nadir görülen, ancak ayak arkının stabilitesi açısından kritik öneme sahip kırıklardır. Bu kırıklar, genellikle spor yaralanmaları veya yüksek enerjili travmalar sonucu meydana gelir. Direkt radyografiyle tanı konulabilir, ancak stres kırıkları veya kompleks durumlarda MRG, kemik iliği ödemini ve kırığın kapsamını daha iyi değerlendirmek için kullanılır.

Metatars Kırıkları: Metatars kırıkları, spor yaralanmaları, düşmeler veya ayak üzerine direkt darbe gibi nedenlerle sık görülür. Özellikle 5. metatars kırıkları (Jones kırığı) yaygındır ve bazen avasküler nekroz riski taşıyabilir. Direkt radyografi, metatars kırıklarını değerlendirmek için yeterlidir.

Falanks Kırıkları: Falanks kırıkları, genellikle ayak parmaklarına alınan direkt darbeler sonucu oluşur. Bu kırıklar basit kırıklar olabileceği gibi yer değiştirmiş veya parçalı yapıda da olabilir. Direkt radyografi, AP ve lateral pozisyonlarda çekilerek tanı koymada genellikle yeterlidir. Çoğu falanks kırığı, cerrahi müdahale gerektirmez ve konservatif yöntemlerle tedavi edilebilir.

IV. H. Vasküler Yaralanmalarda Görüntüleme

Fizik muayene, travmatik periferik vasküler yaralanmaların teşhisinde ilk ve en önemli adımdır. Distal nabız muayenesinin detaylı bir şekilde belgelenmesi, özellikle multisistem ya da ekstremite travması olan hastalarda, tanısal çalışmanın temel taşını oluşturur. Fizik muayene bulguları genellikle periferik vasküler yaralanmaların kuvvetli veya zayıf belirtilerini ortaya koyabilir. Distal nabız kaybı, aktif kanama, hızla genişleyen hematom ve vasküler yaralanmayı gösteren 5P bulguları (ağrı, solukluk, his kaybı, hareket kaybı, soğukluk) vasküler yaralanmayı düşündüren kuvvetli bulgular arasında yer alır. Zayıf bulgular arasında ise anormal nabız muayenesi, gecikmiş kapiller dolum ve ayak bileği-brakiyal indeks (ABİ) düşüklüğü gibi belirtiler bulunmaktadır. Bu tür bulgular, arteriyel yaralanma riskini anlamak ve sonraki tetkiklere yönlendirmek için dikkatlice değerlendirilmelidir.

BT anjiyografi (BTA), travmatik periferik vasküler yaralanmaların teşhisinde Doppler ultrasonografi ile karşılaştırıldığında daha yüksek sensitivite (%90-95) ve spesifite (%98.7-100) değerlerine sahiptir (24). BTA, hızlı, doğru ve non-invaziv bir yöntem olarak, eşlik eden diğer organ yaralanmalarını da değerlendirme avantajına sahiptir. Ancak düşük kardiyak debisi olan veya distal arter yaralanmalarında duyarlılığının azaldığı durumlar gibi sınırlamaları vardır. Doppler ultrasonografi ise düşük maliyet ve taşınabilirlik gibi avantajlar sunarken, operatör bağımlılığı ve teknik zorluklar nedeniyle daha düşük duyarlılık (%50) göstermektedir (25). Buna rağmen, psödoanevrizma ve arteriyovenöz fistül gibi lezyonların tespitinde oldukça etkili olduğu belirtilmiştir.

Bu kitap bölümü yazılırken yapay zeka teknolojisinden faydalanılmıştır.

V. Kaynaklar

1.Zealley IA, Chakraverty S. The role of interventional radiology in trauma. *BMJ*. 2010;340(feb08 2):c497-c497. doi:10.1136/bmj.c497.

2.Born CT, Ross SE, Iannacone WM, Schwab CW, Delong WG. Delayed Identification of Skeletal Injury in Multisystem Trauma: The 'Missed' Fracture. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. 1989;29(12):1643-1646. doi:10.1097/00005373-198912000-00010.

3.Chan O. Chain. ABC of emergency radiology. In: *ABC of Emergency Radiology*.

4.White RZ, Rezaian P, Parasuramar A, Sampson MJ. Ultrasound-assisted foreign body extraction (U-SAFE): Review of technique and technical pearls. *J Med Imag Rad Onc*. 2022;66(3):362-369. doi:10.1111/1754-9485.13313.

5.Committee Opinion No. 723: Guidelines for Diagnostic Imaging During Pregnancy and Lactation. *Obstetrics & Gynecology*. 2017;130(4):e210-e216. doi:10.1097/AOG.0000000000002355.

6.ACR–SPR Practice Parameter For Imaging Pregnant Or Potentially Pregnant Patients With Ionzing Radiation. https://www.acr.org/-/media/acr/files/practice-parameters/pregnant-pts.pdf.

7.The Image Gently Alliance: Year in Review - RSNA 2023. http://www.imagegently.org/Portals/6/2023%20RSNA/Frush%20IG%20Annual%20Report%20RSNA%202023.pdf?ver=0QEZnNanI414whyxgs1W7g%3d%3d&timestamp=1701273229496.

8.Postacchini F, Gumina S, De Santis P, Albo F. Epidemiology of clavicle fractures. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2002;11(5):452-456. doi:10.1067/mse.2002.126613.

9.Chillemi C, Franceschini V, Dei Giudici L, et al. Epidemiology of Isolated Acromioclavicular Joint Dislocation. *Emergency Medicine International*. 2013;2013:1-5. doi:10.1155/2013/171609.

10.Morell DJ, Thyagarajan DS. Sternoclavicular joint dislocation and its management: A review of the literature. *WJO*. 2016;7(4):244. doi:10.5312/wjo.v7.i4.244.

11.Rockwood CA. Dislocations of the sternoclavicular joint. AAOS Instr Course Lect 1975;24:144–59.

12.Mavrotas J, Fischer J. Scapula fractures: functional anatomy, clinical assessment and management. *Br J Hosp Med*. 2024;85(3):1-8. doi:10.12968/hmed.2023.0351

13.Becker B, Spadafore S, Oberle L, Spittler J, Khodaee M. Epidemiology of Shoulder Dislocation Treated at Emergency Departments in the United States Between 1997 and 2021. *Orthop J Sports Med*. 2024;12(3):23259671241234930. doi:10.1177/23259671241234930.

14.Brelin A, Dickens JF. Posterior Shoulder Instability. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. 2017;25 (3):136-143. doi:10.1097/ JSA.0000000000000160.

15.Murthi AM, Ramirez MA. Shoulder Dislocation in the Older Patient: *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2012;20(10):615-622. doi:10.5435/JAAOS-20-10-615.

16.Ring D, Chin K, Jupiter JB. Radial nerve palsy associated with high-energy humeral shaft fractures. *The Journal of Hand Surgery*. 2004;29(1):144-147. doi:10.1016/j.jhsa.2003.09.013.

17.Mehta JA, Bain GI. Elbow dislocations in adults and children. *Clinics in Sports Medicine*. 2004;23(4):609-627. doi:10.1016/j.csm.2004.04.014.

18.Neuhaus V, Jupiter JB. Current concepts review: carpal injuries - fractures, ligaments, dislocations. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2011;78(5):395-403.

19.Baryeh K, Getachew F. Patella dislocation: an overview. *Br J Hosp Med*. 2021;82(8):1-10. doi:10.12968/hmed.2020.0429.

20.Kruse M, Wolf O, Mukka S, Brüggemann A. Epidemiology, classification and treatment of patella fractures: an observational study of 3194 fractures from the Swedish Fracture Register. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2022;48(6):4727-4734. doi:10.1007/s00068-022-01993-0.

21.Court-Brown CM, McBirnie J. The epidemiology of tibial fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 1995;77(3):417-421.

22.Sakaki MH, Saito GH, De Oliveira RG, et al. Epidemiological study on talus fractures. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*. 2014;49(4):334-339. doi:10.1016/j.rboe.2013.07.002.

23.Galluzzo M, Greco F, Pietragalla M, et al. Calcaneal fractures: radiological and CT evaluation and classification systems. *Acta Biomedica Atenei Parmensis*. 2018;89(1-S):138-150. doi:10.23750/abm.v89i1-S.7017.

24.Miller-Thomas MM, West OC, Cohen AM. Diagnosing Traumatic Arterial Injury in the Extremities with CT Angiography: Pearls and Pitfalls. *RadioGraphics*. 2005;25(suppl_1):S133-S142. doi:10.1148/rg.25si055511.

25.Fry WR. The Success of Duplex Ultrasonographic Scanning in Diagnosis of Extremity Vascular Proximity Trauma. *Arch Surg*. 1993;128(12):1368. doi:10.1001/archsurg.1993.01420240076015.



Penetran Göz Travması

Nevin Hande Dikel Gören[1]

[1] Dr.Öğretim Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Göz Hastalıkları A.B.D., Orcid: 0000-0003-0188-0778

Giriş

Göz hacim olarak tüm vücudun %0.1'ini oluşturmasına rağmen, tüm vücut travmalarında sıklıkla etkilenen bir organdır.(1) Oküler travma tüm meslek yaralanmalarının %5-8'ini, tüm vücut yaralanmalarının da %7'sini oluşturmaktadır. Tüm göz travmalarının %30-40'ı ise körlük ile sonuçlanmaktadır.(2)

Epidemiyolojik olarak bakıldığında göz travmalarında bazı özellikler göze çarpmaktadır:

1. İlki geç ergenlik ve erken erişkinlik yıllarında, ikincisi 70 yaşın üstündekilerde olmak üzere bimodal yaş dağılımı gösterir. Olguların %50'si 15-34 yaş grubundadır.

2. Özellikle görmeyi tehdit eden ciddi yaralanmalar, erkekleri kadınlara göre 3-5 kat daha fazla etkiler.

3. Düşük sosyoekonomik sınıflarda ve az gelişmiş ülkelerde önemli bir görme kaybı nedenidir.

4. Özellikle işyerinde gerçekleşen göz travmaları büyük ölçüde önlenebilir.

5. Göz travması tekrarlayan bir hastalıktır. Göz yaralanması olan bir kişinin gözünün ikinci kez yaralanma riski üç kat daha fazladır.(3)

Göz Travmalarında Tanım ve Sınıflama

Oküler travma için standart terminoloji, geniş deneyimler sonucu ortaya çıkmış ve uluslararası oftalmoloji topluluklarınca tekrar tekrar gözden geçirilmiştir. Bunun sonucunda sık kullanılan oküler travma terimleri için kolay anlaşılır ve net tanımlamalar üretilmiştir. Birmingham Eye Trauma Terminology System (BETTS) olarak adlandırılan bu sistem tüm yaralanma tipleri için karmaşık olmayan tanımlar sağlamıştır (Şekil, Tablo 1).(4)

Tablo 1: Birmingham Eye Trauma Terminology System' deki tanım ve açıklamalar.

Birmingham Eye Trauma Terminology System' deki tanım ve açıklamalar	
Terminoloji	Açıklama
Göz duvarı	Kornea ve sklera
Kapalı glob yaralanması	Göz duvarında tam kat kesi yok
Açık glob yaralanması	Göz duvarında tam kat kesi var
Kontüzyon	Tam kat yaralanma yok, direkt enerji iletimi (koroid rüptürü) veya globda anatomik şekil bozuklukları (açı resesyonu) sonucu oluşur

Lameller laserasyon	Göz duvarında tam kat olmayan kesi
Rüptür	Künt bir obje ile oluşan tam kat göz duvarı kesisi
Laserasyon	Keskin bir obje ile oluşan tam kat göz duvarı kesisi
Perforan yaralanma	Giriş ve çıkış yaraları (aynı obje tarafından oluşturulmuş)
Penetran yaralanma	Giriş yarası. Göz içi yabancı cisim.



Şekil: Birmingham Eye Trauma Terminology System. Kalın kutularda klinik pratikte kullanılan tanılar gösterilmektedir.

Oküler Travma Skoru

Tüm açık glob yaralanmaları Open Globe Classification System tarafından üç anatomik alana ayrılmıştır. Zon 1 kornea ve limbusu, zon 2 limbusun 5 mm gerisini içerirken, maküla ve optik siniri de içeren zon 3 ise zon 2'nin gerisinde kalan alanı kapsar.

The United States Eye Injury Registry (USEIR)' nin geliştirdiği Oküler Travma Skoru (OTS) göz travması hastasının altı ay sonraki muhtemel görme seviyesi ile ilgili bir öngörü sağlamak amacıyla kullanılmaktadır(Tablo 2). Bu skor hastanın bilgilendirilmesinde ve tedavisinde bir yardımcıdır.(5)

Tablo2: Okuler Travma Skoru(OTS) hesaplanması, kategorizasyon ve potansiyel görme keskinliği sonuçları

1. Basamak: Değişkenler ve ham puanlar

Değişkenler	Ham puanlar
A. Başlangıç görme keskinliği	
Işık hissi yok	60
Işık hissi/El hareketi	70
1/200-19/200	80
20/200-20/50	90
≥20/40	100
B. Rüptür	-23
C. Endoftalmi	-17
D. Perforan yaralanma	-14
E. Retina dekolmanı	-11
F. RAPD	-10

2. Basamak: Ham puanların toplanması: A+B+C+D+E+F

3. Basamak: Ham puanların OTS kategorisine çevrilmesi ve son görme keskinliği olasılığının beş kategoride hesaplanması

Ham puan toplamı	OTS	Işık hissi yokluğu	Işık hissi/El hareketi	1/200-20/50	20/200-20/50	≥20/40
0-44	1	%74	%15	%7	%3	%1
45-65	2	%27	%26	%18	%15	%1
66-80	3	%2	%11	%15	%31	%4
81-91	4	%1	%2	%3	%22	%7
92-100	5	%0	%1	%1	%5	%9

Değerlendirme

Ağır göz yaralanması sıklıkla tek başına meydana gelir ancak göz muayenesine başlamadan önce potansiyel olarak yaşamı tehdit eden bir yaralanmanın varlığı dışlanmalıdır.

Tipik olarak acil koşullarda hastanın genel durumu hakkında sorgulama yapılır, yaşam bulguları kaydedilir ve bilinç durumu kısaca kontrol edilir. Hastanın tıbbi bir acil durumu olmadığı anlaşıldıktan sonra dikkat göz yaralanmasına yöneltilir.

Açık glob yaralanması olan hastaların değerlendirilmesindeki ilk adım tam bir hikayenin alınmasıdır. Yaralanmanın tam zamanı, yaralanma veya neden olan cismin özelliği ve yaralanmanın meydana geldiği yer belgelenmelidir.

Sonra her iki göz ve orbitanın kapsamlı muayenesi yapılmalıdır. Oküler dış muayene, görme keskinliği, rölatif afferent pupilla defektinin varlığı, göz içi basıncı, konjonktiva, sklera, kornea, ön kamara, iris, lens, vitreus, retina ve optik sinirin biyomikroskopi ile muayenesi her iki gözde ayrıntılı olarak yapılır. Başlangıçtaki görme keskinliği önemli bir prognoz göstergesi olduğu için mümkün olan en doğru görme keskinliğinin alınması çok önemlidir. Bazen kornea veya skleranın ön yaralanmasının tam kat veya kısmi kat olduğunu belirlemek zordur. Bu durumda seidel testi yapılır. Göz topikal anestezikle uyuşturulur. Floresein çubuk steril serum veya topikal anestezikle ıslatılır. Biyomikroskopta kobalt mavisi ışığın altında , floresein çubukla yaranın üzeri boyanır. Yara tam kat ise, ön kamara sıvısı floreseinden geçerek göz yüzeyinden aşağı doğru karakteristik bir görünümle akar. Vitreus kanaması, göz içi yabancı cismi, retina dekolmanı ve birlikte olan diğer arka segment yaralanmalarını dışlamak için yaralı gözün genişletilerek muayene edilmesi çok önemlidir.(6,7)

Özel tetkikler

BT intraokuler yabancı cisim tespiti ve lokalizasyonunun belirlenmesinde kullanılır. Aynı zamanda intrakranial, fasiyal ve intraokuler yapıların bütünlüğünün değerlendirmesinde faydalıdır.(8)

MR okkült posteriyor rüptür gibi glob yaralanmalarının tespitinde ve değerlendirilmesinde BT den daha hassastır. Metalik yabancı cisimden şüphelenildiğinde uygulanmamalıdır.

US intraokuler yabancı cisim, glob rüptürü, suprakoroidal hemoraji ve retina dekolmanı tespitinde yararlı olabilir; açık glob yaralanma riski bulunuyorsa, globa herhangi bir bası uygulamasından kaçınarak mümkün olduğunca nazikçe uygulanmalıdır. (9)

Penetran yaralanma; genellikle sivri bir cismin neden olduğu, herhangi bir çıkış yarası olmaksızın tam kat defektin bulunmasını tanımlar. En yaygın sebepleri

arasında darp olayları, ev ve iş kazaları ve spor yaralanmaları yer alır. Cismin büyüklüğü, çarpma anındaki hızı ve bileşimi yaralanmanın derecesini belirlemektedir.(10)

Tedavi

Herhangi bir delici yaralanma ile oluşan enfeksiyon riski son derece acil bir önem taşımaktadır. Primer onarımdaki gecikme, lens kapsül rüptürü ve kirli yaralar enfeksiyon açısından risk oluştururlar. Endoftalmi ve panoftalmi çoğunlukla başlangıçtaki yaralanmadan daha ciddidir ve göz kaybı ile sonuçlanabilir. Yara küçük, iyi karşı karşıya gelmiş, temiz ve seidel negatif olmadığı sürece, açık glob yaralanmalarında sistemik antibiyotik kullanımı önerilir. Tipik olarak, travma sonrası endoftalmiyle ilşkili en sık rastlanılan gram pozitif ve negatif bakterileri kapsamak için vankomisin ve üçüncü kuşak sefalosporinden oluşan profilaktik intravenöz antibiyotikler kullanılır. Eğer güncel değilse tetanos profilaksisi genellikle önerilir.(1) Açık yaralanmaya uğramış tüm gözler tanı esnasında koruyucu ile kapatılmalıdır.

Açık glob yaralanmasının primer onarımının hedefi şunlardır:

1- En az manipülasyonla globun kapatılması

2- Açıkta olan göz içi dokuların yerine yerleştirilmesi veya kesilmesi

3- Fark edilmeyen yaralanmalar için globun eksplorasyonu

4- Endoftalmi riskinin azaltılması ve göz bütünlüğünün oluşturularak fonksiyonel düzelme şansının maksimuma çekilmesi.

Kornea laserasyonları

Primer onarım tekniği yaranın uzanımı ile beraber iris inkarserasyonu, dar ön kamara ve intraokuler doku hasarı gibi komplikasyonların varlığına bağlıdır.

1- Forme ön kamaraya sahip küçük kornea laserasyonları, kendiliğinden veya yumuşak bandaj kontakt lens (BKL) yardımıyla iyileşebileceğinden sütur gerektirmeyebilir. 2-3 mm'den küçük, doku kaybı olmayan delici göz yaralanmalarında bandaj kontakt lensler ya da doku yapıştırıcıları gibi konservatif yöntemler tercih edilmektedir. 1-2 mm'den küçük kesilerde BKL takılarak hasta takip edilebilir. Bu durumda antibiyotikli damlalar, sikloplejik ajanlar ve yara yerinden sızıntıyı engellemek için aköz üretimini baskılayıcı ajanlar da verilir. 2-3 mm'den küçük laserasyonlarda ise doku yapıştırıcıları kullanılabilir. Bunlar siyanoakrilat ya da fibrindir. Antibakteriyel özelliği de bulunan doku yapıştırıcıları mikroskop altında uygulandıktan sonra BKL takılır ve topikal tedavi yukarıda anlatıldığı şekilde uygulanır. Gözde ortalama kalış süreleri siyanoakrilatta 2-90 gün; fibrinde ise 2-14 gündür. Doku yapıştırıcıları amnion membran transplantasyonu ile kombine olarak da uygulanabilir.

2- Eğer 2-3 mm'den büyük bir kornea laserasyonu varsa cerrahi müdahale kaçınılmazdır. Özellikle ön kamaranın sığ veya düzleşmiş olduğu olgular başta olmak üzere genellikle süturasyon gerektirirler. İlk olarak karşı dik kenarlar, son olarak yaranın apikal kısmı süture edilir. Görme aksına yakın olan bölgelerde daha kısa süturler oluşturulur. Düzgün kesiler tek tek ayakkabı bağı şeklinde sütürler ile tamir edilebilirken, çentikli kesilerde zig-zag sütürler, yıldız şeklinde kesilerde ise kese ağzı ya da köprüleme teknikleri kullanılabilir . (11) Süturasyon için 10-0 nylon sütur kullanılır. Ön kamara derinliğinin korunması için operasyondan sonra birkaç gün süreyle bandaj kontakt lensler kullanılabilir. Korneaskleral tamir yapılacaksa ilk sütür mutlaka limbusa, tercihen 10.0 nylon sütürle atılmalıdır. Sonrasında dengeli tuz solüsyonu ya da viskoelastikle ön kamara oluşturulup prolabe iris dokusu mümkünse yerine yerleştirilmelidir. Sonra kornea kapatılmalı; sklera da 8.0 ya da 9.0 nylon sütürlerle sık ve sıkı bir biçimde kapatılmalıdır. Sklera kapatılırken önden arkaya doğru bir yön izlenmelidir.

3- İris tutulumunun olduğu korneal yaralanmalar: Eğer geniş bir korneal kesi meydana geldiyse ön kamara daralır ve iris yara yerinden prolabe olabilir. Bu gibi durumlarda prolabe iris dokusu nazikçe eski yerine doğru itilir. Bu anlamda künt uçlu bir spatül kullanılarak manevra yapılıp sonrasında ön kamara viskoelastik ile oluşturularak destek sağlanabilir. Fakat yaralanma üzerinden uzun zaman geçmişse, doku yüzeyi epitelize olmuşsa, nekrotik bir hal almışsa ya da enfekte görünümdeyse etkilenen iris dokusu eksize edilmelidir.

4- Lens hasarı ile birlikte bulunan korneal yaralanmalar, süturasyon ve lensin fakoemülsifikasyon veya vitreus kesicisi ile aspirasyonu yapılarak tedavi edilir.

Sklera laserasyonları

1- Anterior skleral laserasyonlar ora serrata posteriorundaki laserasyonlardan daha iyi prognoza sahiptir. Yine de anterior skleral yaralanmalar üveal prolopsus ve vitreus inkarserasyonu gibi ciddi komplikasyonlarla birlikte bulunabilir. Vitreus inkarserasyonu düzgün bir şekilde tedavi edilmedikçe, inkarsere vitreus düzlemi boyunca sonradan gelişen fibröz proliferasyon ve traksiyonel retina dekolmanına neden olabilir. Dışarıya çıkmış canlı üvea dokusunun repoze edilmesi ve prolebe vitreus akışının kesilmesi için her türlü gayret gösterilmelidir. Skleral süturasyon için 8-0 nylon veya 7-0 vicryl gibi emilebilir materyaller kullanılmalıdır.

2- Posterior skleral laserasyonlar sıklıkla retinal hasar ile birliktedir. Skleranın primer onarımı ilk öncelik olmalıdır, daha sonra vitreoretinal değerlendirme yapılmalıdır.

Uygun cerrahi girişime rağmen açık glob yaralanmalarında genel görsel prognoz kısıtlıdır. Bu nedenle delici göz yaralanmalarına karşı yapılabilecek en faydalı şey, bu yaralanmaları önleyebilecek tedbirlerin alınmasıdır.

Kaynaklar

1- Banta JT. (2009). Okuler Travm*a*. Çeviri ed: Gözüm N. Veri Medikal Yayıncılık.

2- Turgut B, Gül FC. (2010). Oküler Travmada Terminoloji, Sınıflama ve Skorlama. Turkiye Klinikleri J Ophthalmol. 19(1):44-9.

3- Bilgin AB, Akar Y. (2010). Oküler Travma Cerrahisi ve Travma Sınıflamasında Yenilikler. Ret-Vit. 18:Özel Sayı:57-60.

4- Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD. (2002). Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT): terminology and classification of mechanical eye injuries. Ophthalmol Clin North Am. Jun;15(2):139–43.

5- Kuhn F, Maisiak R, Mann L, Mester V, Morris R, Witherspoon CD. (2002). The Ocular Trauma Score (OTS). Ophthalmol Clin North Am. Jun;15(2):163–5.

6- Dürük K. (2007). Kornea, Sklera ve Konjonktiva Yaralanmaları ve Yanıkları. Oküler Travmatoloji, Medikolegal Oftalmoloji, Yeni Yasal Düzenlemeler. İstanbul: Türk Oftalmoloji Derneği. p. 94–124.

7- Dürük K. (2014). Kornea Yaralanmaları. Türkiye Klin Oftalmol Derg Göz Travmaları Özel Sayısı. 13(3):140–7.

8- Nie S, Wang Z, Liu W, Liang X. (2013). Clinical application of X-ray, B-scan, and CT in the diagnosis of ocular foreign bodies. Eye Sci. Mar;28(1):11–4.

9- Rubsamen PE, Cousins SW, Winward KE, Byrne SF. (1994). Diagnostic ultrasound and pars plana vitrectomy in penetrating ocular trauma. Ophthalmology. May;101(5):809–14.

10- Kanski JJ, Bowling B, Nischel K, Pearson A. (2013). Klinik Oftalmoloji Sistematik Yaklaşım. Çeviri ed: Akova Y. Güneş Tıp Kitabevleri.

11- Hersh PS, Zagelbaum BM, Cremers SL. (2009). Ophthalmic Surgical Procedures. 2nd ed. New York: Thieme.



Künt Göz Travmaları

Hatice Ayhan Güler Bekircan[1]

[1] Uzm. Dr.,Bergama Necla Mithat Devlet Hastanesi,Orcid:0009-0006-9447-0151

Künt göz travmaları, delici ve kesici özelliği olmayan geniş yüzeyli cisimlerin göze çarpması sonucu ortaya çıkan yaralanmalardır. Künt göz travmaları, çeşitli nedenlerle ciddi görme problemlerine neden olmaktadır. Oluşan travmatik darbe, darbe yerinde direkt doku hasarına ve yayılan kuvvetler nedeniyle uzak dokularda da indirekt doku hasarına neden olur. Meydana gelen vasküler, biyokimyasal ve çevresel anatomik değişikliklere bağlı olarak sekonder hasarlar meydana gelir . Künt göz travmasına neden olan sebepler, yaş gruplarına göre farklılık göstermekle beraber genellikle yumruk, dirsek, taş, odun, tahta, tenis raketi, top ve diğer kesici olmayan geniş yüzeyli cisimlerdir . Künt göz travmalarında kornea epitel defekti, korneal ödem, descement membran yırtıkları, hifema, iritis ,iris ve siliyer cisimde ödem,iridodiyaliz, açı resesyonu, lens subluksasyonu, vossius halkası, subepitelial lens yoğunlukları, katarakt, optik diskte ödem,optık diskte kopma, optık atrofi, vitreus hemorajisi, koroid hemorajisi ve dekolmanı, retinal hemoraji ve ödem, retina dekolmanı ve yırtığı görülebilir.

HİFEMA

Künt göz travmalarına bağlı oluşan yaygın bir komplikasyon olan hifema ön kamarada hemoraji olmasıdır . Travmatik hifemaların yaklaşık üçte ikisi kapalı glop yaralanmalarında üçte biri açık glop yaralanmalarında görülür. Künt göz travmasına bağlı gelişen hifemanın en sık sebepleri iş ve oyun kazalarıdır. Senelik ortalama sıklığı ABD de 100.000'de 17 dir. Erkeklerde ve çoçuklarda daha sık görülürken en sık görüldüğü yaş aralığı 10 ile 20 yaş arasındasır.(1)

Gözdeki kana ek olarak görme bulanıklığı, fotofobi, göz ağrısı , baş ağrısı, gözde kızarıklık semptomları olabilir.

1.HİFEMA EVRELERİ

Grade 0: (Mikrohifema tablosu) Travma sonrası ön kamarada kanama görünmeksizin mevcut kırmızı kan hücre içeriğini tanımlar seviye vermez.

Grade 1: Hemoraji seviyesi ön kamaranın 1/3 ü veya altındaysa grade 1 hifema denilir.

Grade 2: Hemoraji ön kamaranın 1/3 ile 1/2 si arasındaysa grade 2 hifema denilir.

Grade 3: Hemoraji ön kamaranın 1/2sinden fazla ve ön kamaranın tamamından az ise grade 3 hifema denilir.

Grade 4 hifema (total hifema): Ön kamara tamamen hemorajı ile doluysa grade 4 total hifema denilir.

2.FİZYOPATOLOJİ

Künt travma sırasında globun ekvatoryal genişlemesiyle birlikte siliyer cisimi besleyen kan damarlarında bozulmalar olabilir. Ön kamaraya giren kan uygulanan travmanın büyüklüğüne ve damar hasarının yaygınlığına göre değişir.

Travmatik hifemalarda göz içi basıncı(GİB) yükselebilir. GİB artışı erken veya geç dönemde olabilir. GİB artışının erken dönemdeki sebebi trabekulumun kan hücreleri ,fibrin veya emflamatuar hücrelerle ile tıkanması, direkt trabeküler hasar,hemolitik glokom ve pupilla bloğuna bağlıdır. GİB artışı geç dönemde açı resesyonuna bağlı olabilir. Açı resesyonun glokoma neden olabilmesi için 240 dereceden fazla açı alanını tutması gerekir . Travmatik hifemaların diğer komplikasyonu disk hematiktir. Total hifema ve hifemanın uzun süreli devam etmesi durumunda bu risk artar.

3.HİFEMA KOMPLİKASYONLARI

Hifemanın komplikasyonları göz içi basınç artışı, disk hematik, optik atrofi, periferik anterior sineşi korneal boyanma ve rehemorajidir. Bazen yaka düğmesi şeklinde bir pıhtı pupiller bloğa neden olarak basıç yüksekliğine neden olabilir. Siliyer cisim enflamasyonu ve ön kamara sıvısının yapım azalması nedeniyle göz içi basıncı başlangıçta düşük olabilir. Travmatik hifema sonucu gelişen göz içi basınç yüksekliği trabeküler ağın tıkanmasına bağlı akut gelişebileceği gibi geç dönemde de açı resesyonu, trabeküler fibrozis ve periferik ön sineşiye bağlı olarak gelişebilir.

4.TANI

Görme keskinliği başlangıç ve devam eden muayenelerde kaydedilmelidir. Rehomarijiler açısından tetikte olunmalıdır. Biyomikroskobide ön kamarada eritrositler, proteinli debris ve ön kamarada altta seviye yapmış pıhtı görülebilir. Hifema seviyesi derecelendirilmelidir. Korneanın kanla boyanması hifemayı takiben olabilir. Yükselen göz içi basıncı ve endotel toksisitesi kan yıkım ürünlerinin kornea stroma içine girmesine yol açabilir. Korneanın dikkatli muayenesi her kontrolde yapılmalıdır. Korneal kanla boyanmada erken klinik bulguları saptamak zordur. Ancak posterior korneal stromada sarı granüler değişiklikler ve biomikroskopik muayenede yüksek aydınlatma ile posterior stromal fibriller yapının görülememesi korneal boyanmayı düşündürür Künt travmaya bağlı görme keskinliğinin azalmasının sebeplerinden biride arka segment komplikasyonlarıdır. Hifemaya neden olan künt travmaya bağlı diğer bulgular olabileceğinden dolayı detaylı fundus muayenesi yapılmalıdır.

Hasta siyah ırktansa orak hücreli hemoglobinopati sorgulanmalıdır. Hemofili , losemi, trombositopeni, rubeozis iridis, iris melonomu gibi iris hastalıkları, antikoagulan kullanımı ,aspirin kullanımı sorgulanmalıdır. Hifemada göz içi basınç artışı değişik serilerde farklılık göstermekle birlikte yaklaşık olarak 1/3 hastada

görülmektedir. İlk muayenede göz içi basıncı çok değişken olabilir. Mikrohifema dahil, tüm hifema evrelerinde glokom görülebilse de, evre ilerledikçe glokom riski artmaktadır.(2) Göz içi basıncı düşükse ve arka kamara görülemiyorsa glop bütünlüğünü kaybettiğinden kuşkulanılmalıdır. Geç dönemde açı resesyonu, trabeküler fibrozis olabilir. Onun için gonyoskobi yapılmalıdır. Gonyoskopide bu bulgular izlenirse 6 ay aralıklarla göziçi basınç kontrolu yapılmalıdır.

5.TEDAVİ

Tedavinin üç amacı vardır. Hastanın rahatlığını arttırmak , rehemorajiyi önlemek ve komplikasyonlar açısından izlemektir.T edavide GİB'nı düşürmek, optik atrofi ve kornea boyanması gibi komplikasyonların gelişmesini engellemeye çalışmak amaçlanır. Temel tedavi ilkeleri şunlardır: Hastanın yakın izlenmesi, hareket kısıtlılığı (yatak istirahati), ağrının giderilmesi , siklopleji, topikal veya sistemik steroid tedavisi, sistemik ve topikal antifibrinolitik ajan kullanılması, hifemanın emilimini arttırmak için fibrinolitik etkisi olan doku plazminojen aktivatörünün ön kamaraya verilmesi ve göz içi basıncının kontrolüdür.(3)

Rutin hifema tedavisinde yatak istirahatı önerilir. Tüm hastalara bol sıvı alımı, hareket kısıtlaması ve 45 derece açıyla yatış önerilir. Topikal steroid tedavisi olarak %0,1 deksametazon veya %1 prednizolon asetat verilebilir. Topikal siklopentolat siklopleji için verilebilir. Oral traneksamik asit verilebilir. Topikal ve sistemik steroid tedavisinin sekonder hemoraji riskini azalttığı, çalışmalarda bildirilmiştir.(4) Antifibrinolitik tadavide aminokaproik asit ve traneksamik asit erken fibrinolizisi engelleyerek sekonder hemorajiyi engeller

Rehemoraji ilk yaralanmadan genellikle 3-5 gün sonra olur ve ilk hemorajiden genellikle daha fazladır. Literatürde travmatik hifemalı olgularda rehemoraji %0 ile %38'e kadar değişen oranlarda görülmektedir.(5,6)

Göz içi basıncı yüksekliğinde medikal tedavide öncelikle beta-adrenerjik antagonistler ve alfa-adrenerjik agonistler tercih edilmektedir ve hastaların çoğu medikal tedavi ile düzelme eğilimindedir. Hifemalı hastalarda enfl amasyonu arttırabileceği için prostoglandin analogları önerilmemektedir.

Medikal tedaviye dirençli vakalarda, gerilemeyen ileri evre hifemalarda, korneal boyanma ve kontrol altına alınamayan glokom eşlik ettiğinde cerrahi tedavi endikasyonu doğar . Disk hematik, optik atrofi, evre 3 -4 hifema ve hifemanın gerilememesi cerrahi girişim gerekliliği doğurur. Disk hematik cerrahi girişim endikasyonlarından biri olup korneada oluşan sarı kahverengi görünüm aylar ya da yıllar içinde kaybolabilmektedir ve gerilemeyen olgularda penetran keratoplasti gerektirebilir. Çocuklarda ambliyopi riski oluşturabilir. Total hifema 5 günde, totale yakın hifema 10 günde gerilemezse cerrahi girişim gerektirir.

GİB yükselişi cerrahi girişim endikasyonlarından en sık olanıdır. 5 gün 50 mmhg üzerinde göz içi basıncı varlığı, 7 gün 35 mmhg üzerinde göz içi basınç yüksekliği, 5 gün üzerinde 25 mmhg göz içi basıncı yüksekliği ile birlikte total hifemada gerile olmaması cerrahi girişim gerekliliğini düşündürür. GİB yüksekliği olan hifemalı olgularda cerrahi endikasyon ve cerrahi girişim şekli konusunda ortak bir görüş yoktur. Ön kamara lavajı , kriyoekstraksiyon, periferik iridektomi, limbal pıhtı çıkarımı, ön vitrektomi ile hifemektomi kullanılan farklı teknikler olmuşlardır. (6,7)

TRAVMATİK KATARAKT

Künt travmayı takiben değişen zamanlarda travmatik katarakt gelişebilir. Kapsül rüptürü mevcut ise fakolitik glokom veya fakoanalitik üveit açısından risk taşır. Küçük çocuklarda ambliyopi riski ve ön kamaraya disloke ise sekonder glokom riski taşır. Bu durumlarda tedavisi aciliyet içerir. Bu riskler söz konusu değilse tedavisi acil değildir.

KÜNT TRAVMAYA BAĞLI RETİNA DEKOLMANI

Künt travmalar gözün arka segment yapılarında çeşitli mekanizmlarla hasar oluşturabilir. Yaralanmanın ciddiyeti kendi kendini sınırlayan commosyo retinadan görmeyi tehdit eden retina dekolmanı arasında geniş bir değişiklik gösterir. Retina dekolmanı pars plana vitreus tabanı veya retinanın travmayla bozulmasının son ortak yoludur.

1.EPİDEMİYOLOJİ

Tek taraflı fakik regmatojen retina dekolmanlarının yüzde 11,5-19 'unda künt travma hikayesi bulunmaktadır. Çocuklarda yırtıklı retina dekolmanın en sık nedenidir. Mekanik güçlerin vitreus tabanına iletilmesiyle gelişen periferik retina yırtıkları veya vitreomakuler yapışıklıklarda avulsiyon neticesi gelişen makula ve periferik retina delikleri künt travmaya sekonder gelişen retina dekolmanlarının nedenidir. Künt travmaya bağlı gelişen retina dekolmanında hastaların yaşı travmaya bağlı gelişmeyen retina dekolman hastalarının yaşına göre daha gençtir.Travmatik dekolmanların %80 i 40 yaşından önce meydana gelir.(8)Travmatik olmayan dekolmanlar 60 ile 69 yaş arasında daha sık görülür. Travmatik olmayan dekolmanların dörte üçü 40 yaş sonrası meydana gelir. Künt travmaya bağlı retina dekolmanı erkeklerde daha çok görülür.Travmaya bağlı retina dekolmanında yırtıklar ora serrata bölgesinde veya arka retinadadır. Travamaya bağlı olmayan retina dekolmanlarında ise yırtıklar genellikle ekvator bölgesindedir. 2.5 diyoptri veya daha fazla miyopisi olanlarda travmatik dekolman sıklığı miyop olmayanlara kıyasla daha yüksektir. Künt travmaya bağlı retina dekolmanlarının %12 sinde hemen ,%30 unda ilk bir ay içinde, %50 sinde 8 ay içinde, %80 inde 1 yıl içerisinde tanı konulmaktadır. Vitreus hemorajisi nedeniyle retina yırtığı ve dekolmanı gizli kalabilir. Genç hastalarda dekolman yavaş ilerleyebilir. Travma

sonrası oluşan vitreus hemorajisini takiben de retina dekolmanı ortaya çıkabilir. Vitreustaki sekonder değişiklikler retinaya traksiyon oluşturup traksıyonel ve regmatojen retina dekolmanına neden olabilir. Bu nedenle künt travma alan kişilerin retina dekolmanı açısından periyodik muayeneleri önemlidir. Retina dekolmonanın eski olduğunun bulgusu demarkasyon çizgileri ve intraretinal kistlerdir.(9)

2.FİZYOPATOLOJİ

Göze gelen kontüzyon yaralanmaları normal göz yapısında deformasyona ve bazen vitreoretinal ara yüzde bozulmaya neden olur. Vitreus retinaya en sıkı olarak ora serratayı 360 derece iki taraflı örten bir kondense vitreus bandı olan vitreus tabanında yapışır. Vitreus tabanı ora serratanın yaklaşık 2 mm önü 2-4 mm arkasına uzanır. Retinal vasküler yapılar boyunca ve optik sinirler başında da güçlü vitreoretinal yapışıklıklar mevcuttur. Kontüzyon yaralanmaları normal vitreoretinal yapışıklıkları bozabilir ve at nalı retina yırtıklar, dev retinal yırtıklar ,pigmentsiz pars plana epitelinde yırtıklar ve retina diyalizi gelişebilir. Retina diyalizi retinanın ora serratada pigmentsiz pars plana epitelinden ayrılmasıdır. Travma , miyopi, periferik retina dejenerasyonları diyaliz gelişmine katkıda bulunur. Diyalizler künt travmayı takiben gelişen en sık retina yırtığıdır.Tek taraflı nazal ve superior diyalizlerde %87 nedenin travma olduğu gösterilmiş. (goffstein ve burton). Embriyolojık olarak alt temporal retinanın zayıf olduğu gösterilmiştir ve retinanın en zayıf kısmı ora serratadır.Temporalde burun kemeri veya orbitanın kemik kenarının koruması yoktur. Gözün en korunaksız yeri alt temporal kadran olup travmayla ilgili diyalizlerin en sık yerinin superior nazal olmasında karşı darbe önemini gösterir. Travmatik diyalizler, vitreus bazının arka kenarında ön kenarından sıktır.(10)

Ora serratanın posteriorundaki geniş vitreoretinal yapışıklık alanları traksiyon altında kalırsa dev retina yırtıkları oluşabilir. Bir dev retina yırtığı en azından 90 derece veya 3 saat kadranı boyunca uzanır. Travmaya bağlı olmayan dev retinal yırtıkların çoğu miyopiyle ilişkilidir. Kontüzyon travmasıyla ilgili diğer retina yırtıkları gibi alt temporal veya üst nazal kadranda yer alır. Dev yırtıkların neredeyse hepsi arka vitreus dekolmanıyla birliktedir. Bir fokal vitreoretinal yapışıklık alanı etrafındaki viterus dekolmanı tarafından traksiyon altına alınırsa at nalı yırtıklar meydana gelir. At nalı yırtıklı retina dekolmanları travmatik retina dekolmanlarının %11'inden ve spontan dekolmanların %45 'inden sorumludur. Retina diyalizlerinin çoğu travmayla ilişkilidir özellikle superior ve nazaldeki diyalizler, pars plana yırtıkları, vitreus bazı avulsiyonları ve nekrotik retina deliklerinin travma kökenli olduğu düşünülür. Miyoplarda superior ve nazal diyalizler sıkken, emetroplarda inferior ve temporal diyalizler daha çok meydana gelir. Ayrıca miyoplarda travmatik dev yırtık oluşma sıklığı emetroplardan sıktır. At nalı dekolmanların çoğu künt travmayla birlikte değildir.

Retina diyalizleri ve pars plana yırtıkları önde meydana gelirken nektotik retina yırtıkları ora serratanın gerisinde ve sıklıkla ekvatoryel bölgede bulunur.Direk künt

travma darbe yerinde retina nekrozu ve iskemisine neden olabilir. Retinaya direk kontüzyon hasarı retina damar hasarı ve retina kapiller nekrozu darbe yerinde zayıflamış retinaya katkıda bulunur. Karşı darbe travmasını takiben benzer bir yaralanma bildirilmiştir . Bu tür yırtıkların en sık yeri alt temporal kadrandır.(11)

Künt travma vitreus tabanını ora serrataya bindiği güçlü yapışma yerinden avulse edebilir. Vitreus bazı avülsiyonu künt travma için patognomoniktir. Vitreoretinal yapışıklıkların en güçlü olduğu vitre tabanında avulsiyona neden olan travmanın güçlü olduğu düşünülür.Tenis topu yaralanmalarında daha sık bildirilmiş.

Travmatik arka vitreus dekolmanı(AVD) kapalı glop yaralanmalarını takiben tek başına veya vitreus hemorajisiyle beraber olabilir. Tek başına kalıcı fonksiyon kaybına neden olmazken periferik retinadaki kötü bir patolojiyi haber verir. Vitreusun ayrılması günler hatta haftalar içinde olduğu için seri muayeneler önemlidir.

Pigmentsiz pars plana epiteli nörosensoryel retinanın ön uzantısıdır. Pars plana yırtıklarının neredeyse tümü kontüzyon travmasından sonra oluşur. Pars plana yırtıkları retina diyalizlerine göre daha az sıklıkta görülür ama genellikle skleral depresyonla gorüldükleri için daha az tanı konması olasıdır. Dekolmanlar sığ ve yüzeyleri düzgündür. Makula tutuluncaya kadar genellikle bulgu vermez. AVD yoktur.(12)

3.TANI

Travmatik retina dekolmanlı hastalarda sıklıkla birlikte olan göz yaralanmaları olduğu için tam oftalmoljık muayene yapılmalıdır. Travma sonrası dönemde skleral depresyonla ora serrata ve vitreus tabanının oftalmoskopik görüntülenmesi dahil olmak üzere her hastaya tam bir göz muayenesi yapılmalıdır. Subretinal sıvının makulaya ulaşıp ulaşmadığı ve eşlik eden retina patolojileri açısından optik kohorens tomografi çekilir.Vitreus hemorajisi nedeniyle fundus muayenesinde retina dekolmanı net seçileyemeyen hastalarda okuler ultrason dekolmanı göstermesi açısından önemli bir tanı aracıdır. Pars plana yırtıklarıyla olan dekolmanlar ve retina diyaliziyle olan dekolmanlar az semptomlu olabilir. Uzun süre tanı konmadan kalabilir. Vitreus sıvısının subretinal aralığa girmesi önledindiği için dekolmanlar tipik olarak sığ ve düzgündür. Kronik bulgularla karşımıza çıkabilir. Bu bulgular demerkasyon çizgileri, retinal makrokistler, retinoskizise benzer atrofik retina bulgularıdır. Kontüzyon travmasıyla dev retinal yırtıklı retina dekolmanında tanı genellikle bir aydan daha kısa sürede konur. Ancak penetran travmayla ilgili dev retina yırtıkları sıklıkla bir aydan daha uzun bir süre sonra dekolmanla başvurur. Bunun nedeni gecikmiş arka vitreus dekolmanı veya proliferatif vitreoretinopatidir. Retina diyalizlerinin veya pars plana yırtıklarının aksine ama dev retina yırtıklarına benzer olarak at nalı yırtıklarıyla ilişkili dekolmanlar hızla ve semptomatik olarak

büllöz dekolmanlara ilerlemeye eğilimlidirler. Nekrotik retina yırtıklı dekolmanlar sıklıkla 24 saat içinde hızla oluşur.

4.TEDAVİ

Künt travma sonucu gelişen retina dekolmanının tedavisi eşlik eden durumlar nedeniyle özellik gösterir. Travmanın tipi, ameliyat öncesi görme keskinliği, vitreus hemorajisi ve eşlik eden göz travmasına bağlı diğer göz bulguları veya göz içi yabancı cisimin varlığı anotomik ve fonksiyonel başarıyı etkiler. Künt travma sonucu hafif veya yoğun vitreus hemorajisi, subretinal, subkoroidal hemorajiler, koroid rüptürü ,retinal nekroz, tedavi başarısını etkiler. Özellikle çocuklarda, retinal diyaliz sonrası retinal flebin kenarından başlayan vitreoretinal proliferasyon, retinanın yatıştırılmasını ve fonksiyonel başarıyı olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olgularda vitrektomi mutlaka uygulanmalıdır.

Aslan ve arkadaşları künt travma sonucu gelişen retina dekolmanlarında anatomik başarıyı %80,9 bulmuş iken, delici travmalara bağlı retina dekolmanlarında bu oranı %73,9 olarak bulmuşlar. Künt travma sonrasında görülen retina dekolmanlarında anatomik ve fonsiyonel başarı delici yaralanmalarla olan retina dekolmanlarında alınan sonuçlara göre daha yüksek bulunmasına ragmen istatistiksel anlamlı bulunmamıştır.(13) Delici yaralanmalarla olan dekolman cerrahisi traksiyonel retina dekolmanı , vitreus ve retina inkerasyonları nedeniyle daha zordur. Bantları temizlemek için vitrektominin yanı sıra gevşetici retinektomi ve retinotomilerden yararlanmak gerekebilir.

Pars plana vitrektomi (PPV) uygulanır. Retinayı yatıştırmak için perflorokarbon sıvıları kullanılır. Retinal yırtıkların etrafına endolazer ile fotokoagülasyon uygulanır. Gereken olgularda fibröz proliferasyondan ve retinal inkarserasyondan kaynaklanan traksiyonlar için gevşetici retinotomi veya retinektomi uygulanır. Gözün anatomik durumunun vitre tabanını tam olarak temizlenmesine olanak sağlamadığı durumlarda skleral çökertme için band seklaj uygulanabilir. Cerrahi sonunda göz içi tamponad olarak hava, sülfür, perflorokarbon, hekzoflorid yada silikon yağı kullanılır.

Retina dekolmanı ne kadar ileri evredeyse ameliyattan sonra başarı şansı o kadar düşüktür. Bu nedenle bulguları fark edince gecikmemek gerekir. Retina dekolmanı gelişen hastalarda tedavi seçeneği vitreretinal cerrahidir. Retina dekolman tedavisi retina yırtığının lokalizasyonuna bağlıdır. Periferik retina deliği ile beraber makula deliğinde hemen tedavi uygulanmaz. Periferik yırtıkların tedaviye rağmen retina yatışmıyorsa makula deliği endolazer ve intraokuler hava sıvı değişimi ile tedavi edilir. Postoperatif gazın makula deliğine tampon yapmasını sağlamak üzere yüzükoyun pozisyon verilir. Retinanın herhangi bir yerindeki yırtığa bağlı retina dekolmanlarının tedavisinde konvansiyonel çökertme teknikleri kullanılır. Dev yırtığa bağlı retina dekolmanının cerrahi tedavi başarısı, yırtık büyüklük ve yerine ,

flap hareketliliğine, ilave yırtık sayısına, dekolmanın genişliğine, epiretinal membran varlığına bağlı olarak değişir.Dev yırtıklı dekolman tedavisinin prensibinde, katlanmış flebin açılması ve retinanın yatıştırılması vardır. Tedavide 180 dereceden küçük dev yırtıklarda , flap düzgün ise tedavi yöntemini krioterapi,sklera çökertmesi veya tamponad uygulaması ve retina altı sıvı drenajı oluşturur. Flap katlanmış ise operasyon öncesi pozisyon denenir açılırsa bir önceki tedavi basamakları uygulanır. Katlanma devam ederse vitrektomiye geçilir. 180 dereceden büyük yırtıklarda vitrektomi gerekir. Retinanın lokalizasyonun korunması amacı ile çevresel bant ve tampon olarak SF6 veya C3F8 kullanılmaktadır. Bu arada fotokoagulasyon veya kriokoagulasyon ile koryoretinal adezyonlar sağlanmaktadır. Perflorokarbon likidleri hasta sırt üstü pozisyonda iken dev yırtık tamirini mümkün kılar. Optik disk üzerinden verildiğinde arkadan öne doğru gözü doldurur. Retinanın hidrokinetik olarak retina pigment epiteline karşı tamponlanırken retina altı sıvı öne gelir ve bu nedenle retina altı sıvıyı boşaltmak için arka retinotomi gerekmemektedir. Retina altı sıvı tamamen çekildiği için endofotokoagulasyon daha kolaydır. Dev yırtıkla beraber PVR mevcudiyetinde vitrektomi ve membranektomi sonrası az miktarda perfloracarbon likidi kullanımı vitreus traksiyonlarının elimine olup olmadığını gösterir. PVR de persistan traksiyonlar için periferik serbestleştirici retinotomiler yapılır ve arkadan perflorokarbon likidleri geri kalan arka retinayı yatıştırmak için kullanılır. İlk yapılan çalışmalarda perflorokarbon likidlerinin göze toksik olduğunu bildirmekte fakat yapılan klinik çalışmalarda perfloroperhidrofenantrenlerin kısa süreli koryoretinal adezyonlar olusana kadar gözde bırakılabileceği yönündedir.

Anatomik başarıyı etkileyen en önemli faktör olan PVR, 360 derece skleral çökertmenin yanı sıra , vitrektomi ve gerekli endikasyonlarda retinektomi ve retinotomiler ile ortadan kaldırmaya çalışılır.

KÜNT GÖZ TRAVMASINA BAĞLI KORNEA YARALANMASI

KORNEA EPİTEL DEFEKTİ

1.BULGULAR

Künt travmalarda kornea epitel defektleri, çok sık görülen ve çabuk iyileşen bir bulgudur. Gözde yanma ve ya batma hissi , gözde sulanma veya aşırı gözyaşı üretimi , bulanık görme, ışık hassasiyeti (fotofobi), kızarık gözler, gözde yabancı cisim hissi ve göz kapaklarında şişlik veya rahatsızlık hissi şikayetlerine neden olur.

2.TANI

Tanı biyomikroskopik muayene ile konulur. Fuorescein boya ile mavi ışık altına kornea epitel defekti sınırları daha net olarak değerlendirilir.

3.TEDAVİ

Tedavide 24-72 saat arası baskılı kapama tedavisi onerilir. Suni göz yaşı damlaları ve pomadları , topikal antibiyotikli damla ve pomad tedavileri, ölü epitelyum artıklarının debritmanı ,terapotik amaçlı kontak lens tedavisi uygulanabilir. Düzelmeyen olgularda terapotık amaçlı lazer tedavisi düşünülebilir. Fototerapotik keratektomi yapılabilir. Epidermal büyüme faktörleri tıbbi olarak uygulanabilir, yüzeyel keratektomi yapılabilir.

KORNEA ÖDEMİ

1.FİZYOPATOLOJİ

Ancak endotel hasarı özellikle geç dönemde çok daha ciddi bir durum oluşturabilir. Künt travmayla oluşan stres dalgaları kornea endotel hücrelerini zedeler. Kornea endoteli kornea iç yüzeyinde aközün stromaya geçmesine bir bariyer görevi görmekte ve stromadaki fazla sıvıyı ön kamaraya pompalamaktadır. Herhangi bir direkt travma ya da yaralanma endotel hücre sayısında azalmaya neden olur . Böylece kornea rezervi azalır. Şiddetli künt travma, darbe etkisiyle iris ve lense temas ederek ezilmeye uğrayan endotel hücrelerinde ve hücreler arası sıkı bağlantılarda rüptüre neden olabilir. Künt göz travmalarında korneal ödem, descement membran yırtıkları gelişebilir. Künt travmayla oluşan stres dalgaları kornea endotel hücrelerini ve desme membranını zedeler ve parçalayarak travmatik posterior anüler keratopati denilen halka şeklinde ödem oluşarak yaygın kornea ödemleri (akut hidrops) meydana getirebilir.

Total hifemalı olgularda hasarlı endotel hücreleri, hemoglobinin kornea stroması içine geçişine izin verebilir ve disk hematik denen korneanın kanla boyanması tablosuyla kornea zedelenebilir. Speküler mıkroskopla yapılan bir çalışmada hifemalı gözde birinci haftada normal gözle karşılaştırıldığında çok ileri derecede anlamlı endotel kaybı olurken, büyük ve küçük hücre sayısında artış saptanmıstır. Endotel kaybının ve hücre paternindeki değişikliğin üçüncü ayda devam etmediği gözlenmiştir. Kornea ödemi bulunan hastalarda, ödem bulunmayan hastalara göre endotel sayısında ileri derecede azalma olduğu saptanmıştır. Travmatik hifema sonrası görülen endotel kaybı, özellikle travma sırasındaki endotel hasarı sonucu oluşmaktadır. Hemen hemen tüm göz travmaları sonrasında göz içinde pigment salınımı görülür. Bu salınan pigment, toz şeklinde kornea endotelinde görülebilir.

2.TANI

Korneal ödem tanısında görme keskinliğinin değerlendirmesi ve takip muayenelerde karşılastırılması , biyomikroskopide yaygın veya lokalize ödem varlığı takipte azaldığının takibi önemlidir. Primer olarak epitelyal veya stromal ödem varlığı , epitel defekti, enflamasyon varlığı, desme membran yırtığı veya

dekolmanı varlığı, pigment varlığı ,periferik ön sineşi , veya ön kamara reaksiyonu varmı bunlara bakılır. Pupil ve irisin pozisyonu ve durumu lensin pozisyonu ve durumu bakılır. GİB ölçümü önemlidir. GİB yüksekliği de korneal ödem yapabilir. Pakimetri takibi ve ön segment OCT kornea ödeminde teşhiste ve takipte bilgi vericidir.

3.TEDAVİ

Tedavide amaç görme keskinliği arttırmak ve hastanın yaşam kalitesini iyileştirmektir. Tedavi de artmış GİB nın düşürülmesi faydalıdır. Topikal kortikosteroidler enflamasyonu kontrol edebilir . Mikrokist veya bül rahatsızlığa veya ağrıya neden olabileceğinden bandaj kontak lens takmak gerekebilir. Kornea ödemi ve devamlılığında fototörapetik keratektomi, kornea transplantasyonu , endotelyal keratoplasti veya penetran keratoplasti düşünülebilir.

KÜNT TRAVMAYA BAĞLI GLOP RÜPTÜRÜ

1.FİZYOPATOLOJİ

Künt travmaya bağlı glop rüptürü indirekt skleral yırtılmalar korneal limbus ve ekvator bölgesi arasında yer alır. Hastanın göz muayenesi yapılırken glob perforasyonundan şüpheleniliyorsa, göz içi dokularının protrüzyonuna neden olabilecek göz hareketi değerlendirme muayeneleri, skleral depresyonla muayene yöntemlerinden uzak durmak gerekir. Travmalı gözün muayene ve sınıflandırılması hastanın prognoz ve görsel geleceğinin de belirlenmesi hakkında önemlidir. Bu nedenle travmanın derecelendirilmesinde en önemli krİtiterlerin başında hastanın görme keskinliği gelmektedir. Görme keskinliği Snellen eşeli ya da görmenin derecesine göre parmakların uzaktan seçilmesi ve ışık hissine göre derecelendirilmelidir. Mümkünse görme alınırken düzeltilmiş ya da pinhol ile alınmış görme keskinliği kaydedilmelidir. Rüptür künt bir travma sonrası oluşmuş tam kat kesidir. Darbe ile göz içi basıncında oluşan ani yükselme globu en zayıf noktasından yırtar. Skleral yırtılma doğrudan darbe bölgesine yakın bir yerde veya dolaylı olarak darbeden uzak bir yerde, özellikle skleranın zayıfladığı veya inceldiği limbus, kas insersiyonları, cerrahi kesiler, stafilomlar ve optik sinir girişi gibi yerlerde olabilir.

2.SINIFLAMA

Zon 1: Travma kornea veya korneaskleral limbusla sınırlıdır. Zon 2: Skleranın ön 5 mm'lik parçası dahilinde olan ve pars planayı aşmayan travmalar Zon 3: Limbustan 5 mm den daha geriye uzanan tam kat skleral kesileri içeririr. Yaralanma bölgesinin sonuç EDGK üzerine etkisi incelendiğinde Zon 1 ile Zon 2 arasında anlamlı fark olmadığı, Zon 3 yaralanmalarda ise Zon 1 ile karşılaştırıldığında sonuç EDGK'nin kötü olma olasılığının daha yuksek olduğu saptanmıştır.(14) Yara, rektus kas yapışma yerinin gerisine doğru uzandıkça prognoz kötüleşir.

3.TANI

Gizli skleral rüptürler önemlidir çünkü teşhis edilmeleri zor olabilir, ancak oküler içeriğin fıtıklaşması riskini azaltmak için dış basınca karşı preoperatif koruma ve ardından göz duvarı yapısal bütünlüğünü yeniden sağlamak ve optimum prognoz elde etmek için acil cerrahi onarım gerektirir. Akut oküler travmadan hemen sonra görülen, posterior iris retraksiyonu ile normalden daha derin bir ön kamara, posterior glob ayrışmasının neredeyse patognomonik bir örneğidir. Bu durum, vitreusun arka göz duvarı defektinden fıtıklaşması sonucu oluşur.Biyomikroskobi de öbür gözle dikkatli şekilde kıyaslanmalıdır. İris retraksiyon sendromunda da plato iris görulebilir fakat akut travma oyküsü yoktur.Tek taraflı yüksek miyopide veya travmaya bağlı lens subluksasyonunda yada dislokasyonunda derin ön kamara izlenir ama bu durumlarda posterior iris retraksiyonu yoktur.Daha az spesifik ek işaretler yararlıdır: Hemorajik geniş kemozis, göreceli hipotoni ve vitreus kanaması varlığı, glop rüptüründen şüphe ettirir. Rölatif hipotoni travma olmayan göze göre travma olan gözde 2 mmhg den daha fazla göz içi basıncın düşük olmasıdır.Bu durum glop rüptürünü düsündürür. Aköz veya vitreus kaybına bağlı yada travamatik iridosiklite bağlı siliyer cisim blokajına bağlı olabilir. Normal göz içi basıncı varlığı glop rüptüründe bazen yanıltıcı olabilir .Hifema ve ön segment reaksiyonunda bağlı normal veya yüksek GİB bile ölçülebilir. Tanıda ağır oküler travma öyküsü ve dikkatli biyomikroskobik muayene ile konulurken, bilgisayarlı tomografi ve ultrasonografi kapsamlı biyomikroskobik muayenenin mümkün olmadığı durumlarda yardımcı olabilir. Güçlü gizli rüptür şüphesinde cerrahi eksplorasyon yapılmalıdır. İnce kesitli BT taraması genellikle gizli göz küresi rüptürünün tanısını koymak için gerekli değildir, ancak periorbital ödem ve kanama, blefarospazm veya hifema ön segmentin kapsamlı bir göz muayenesini engellediğinde yararlı olabilir. BT de ön kamaranın derinleşmesi, skleral kıvrımlarla göz küresi konturunun değişmesi, skleral duvarda bir süreksizlik ve küçülmüş bir göz küresi görülebilir. Kontakt B-scan ultrasonografi ile genellikle posterior segmentin görüntülenmesinin mümkün olmadığı durumlarda fayda sağlar .USG lens disklokasyonu, vitreus hemorajisi, koroid hemorajisi, siliokoroidal dekolman ve retina dekolmanı gibi önemli intraoküler patolojileri teşhis edebilir ayrıca skleral kıvrımların varlığı, göz küresinin kısalması ve sklera ile orbital yağ arasında sıvı olması posterior göz küresi rüptürünün teşhisinde yardımcı olabilir.

4.TEDAVİ

Tedavide öncelikle göz kapatılarak dış etkenlerden korunmalıdır fakat göze baskı uygulanmamalıdır. Topikal antibiyotik başlanır ve travmatik üveitik reaksiyon durumunda topikal steroid ve sikloplejik tedavi verilir. Çoğu vakada posterior skleranın dört kadranını da görüntülemek için 360 derece peritomi ile cerrahi eksplorasyon yapılır. Birden fazla rüptür yeri olabilir. Tenon fasyası, rektus kasları arasındaki her kadranda düğme deliği şeklinde açılır ve 4.0 traksiyon süturu

geçirilir.Traksiyon dikişleri gözün kontrol edilmesini ve nazikçe döndürülmesini sağlar, böylece rektus insersiyolarında ve arkalarında bulunan sklera incelenebilir, böylece bir yırtığın tespiti ve mümkünse onarımı mümkün olur. Skleral süturasyonda sıklıkla 6-8.0 vicryl ile kullanılır. Genellikle ilk süturun yırtığın ortasını kapatmak için yerleştirilmesi ve sonraki süturların kapatılması gereken defektlerin ortasına yerleştirilmesi istenir. Alternatif olarak, ameliyat bölgesinin açığa çıkmasına ve skleradaki açıklığa bağlı olarak, skleral defektin bir veya her iki ucundan kademeli olarak sütür atılabilir. Skleral tamir sonrası 7-14 gün sonra gereksinimi varsa PPV yapılır.Postoperatif süreçte topikal antibiyotik, topikal steroid ve sikloplejik tedavi verilir. Kontaminasyon riski varsa sistemik antibiyotik tedavisi verilir.

Künt travma sonrası korneal subbazal sinir pleksus yoğunluğunun, sinir gövdelerinin, sinir dallanmasının, toplam sinir sayısının ilk haftada kontrol grubuyla karşılaştırıldığında önemli ölçüde azaldığı gösterildi. Üçüncü ayda, her parametrenin değerlerinin kontrol grubunun seviyelerine yaklaştığı gösterildi. Travma grubunun sinir gövdelerinin , sinir dallanmasının , toplam sinir sayısının ve sinir kıvrımlılığının kontrol grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı bir fark göstermediği, ancak sinir yoğunluğunun hala kontrol grubundan daha az olduğu gösterildi.(15)

KAYNAKLAR

1. Johsnton ,S. (1971). Perforating eye injuries; a five year survey. *Trans Ophtalmol soc UK ;91*: 1895-921.

2. Chen, E. J. ve Fasiuddin, A.(2021). Management of traumatic hyphema and prevention of ıts complications. *Cureus*. 20;13(6):e 15771. doi: 10.7759.

3. Banta, J.T.(2009). *Oculer Trauma*. Miami,Florida:Bascom Palmer Eye lnstitute.

4.Ng, C.S., Strong, N.P., Sparrow J. M. ve Rosenthal, A.R.(1992) .Factors related to the incidence of secondary haemorrage in 462 patients with traumatic hyphaema. *Eye,6:* 308-318.

5. Gharaibeh, A., Savage, H. I. , Scherer, R. W. , Goldberg, M. F. ve Lindsley, K.(2019). Medical interventions for traumatic hyphema. *Cochrane Database Syst Rev. 14;1(1):*CD 005431.

6. Jahadi Hosseini, S.H., Khalili, M. R. ve Motallebi, M.(2014). Comparison between topical and oral tranexamic acid in management of traumatic hyphema. *Iran J Med Sci 39*:178-83.

7. Belcher, C.D. , Brown, S.V. ve Simmons, R. J.(1985). Anterior chamber washout for traumatic hyphema. *Ophthalmic Surg. 16(8):*475-9.

8. Akar,S. (1995).Künt travma ve vitrektomi. *Ret-Vit 1995;3*:292-295

9. Yardım, H. (2009). Primer pars plana vitrektomi uygulanan retina dekolmanlı olgularda sonucu etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi .Tokat

10. Goffstein, R. ve Burton, T.C. (1982). Differentiating traumatic from nontraumatic retinal detachment. *Opthalmology. 89(4)*: 361-8. doi:10.1016/s0161-642,(82)34783-1

11. Lonsgstaff ,S. , Baines, P.S. , Roxburrgh, S. T. D. (1987). Retinal break formation following countercoup trauma:case report. *Br J Opthalmol 71:*375-376

12. Alappart, J. J. ve Hutchings R. K.(1998) .Retinal detachments due to traumatic tears in the pars plana ciliaris. *Retina 18*; 506-509

13. Aslan, Ö. , Batman, C. , Çekiç, O. Ve Özalp, S.(2000). Künt ve delici göz yaralanmaları sonrası gelişen retina dekolmanlarında anatomik ve fonsiyonel başarı. *Ret-vit 8:*74-79

14. Gülecek, O. ve Ünal, M. (2003). Glob travmalarında sınıflama. *Ret-Vit 11:* 195-198

15. Zheng, B. , Bi, Y. , Chen, Y ve Shen, L. (2014). Morphological changes of corneal subbasal nerve plexus in patients with ocular blunt trauma by in vivo confocal microscope. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi 50(8):* 584-8.



Orbita Kırıkları

Betül İşcan Er[1]

[1] Uzm. Dr., SBÜ Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Kliniği
ORCID: 0000-0001-9804-7699

I.Giriş

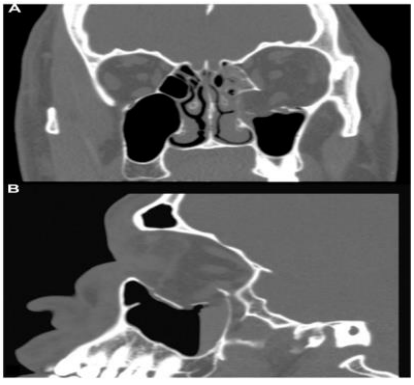
Orbitanın ön çerçevesine yönelik künt travma, hem orbital kırıkların hem de çevre yüz kemiklerinde ve yumuşak dokularda hasarın sık görülen bir nedenidir. Oftalmologlar, kulak burun boğaz uzmanları, maksillofasiyal uzmanlar, beyin cerrahları ve plastik cerrahlar dahil olmak üzere birçok cerrahi uzmanlık alanı orbital kırıkları değerlendirir ve tedavi eder (1). Bu kitap bölümünün amacı, yaygın olarak karşılaşılan orbita kırıklarının oftalmolojik açıdan değerlendirilmesi ve yönetimini özetlemektir. Yaygın olarak karşılaşılan orbita kırıkları; orbita tabanı kırıkları, medial duvar kırıkları ve zigomatik kırıklardır.

II.Orbita Anatomisi

II.A.Orbital Taban

Yetişkin orbital tabanı maksiller, zigomatik ve palatin kemiklerinden oluşur. Tüm duvarlar arasında en kısa olanıdır ve 35-40 mm ölçülerindedir. Taban, maksiller sinüsün arka kenarında sonlanır. Komşu bir kırıkta patolojik tutuluma sahip olabilen inferior rektus kasına yakın bir konumda yer alır (Şekil 1). İnfraorbital oluk, kanal ve foramen bitişiktir ve trigeminal sinirin maksiller dalını içine alarak maksilladan tünel açar. Bu dal foramenden infraorbital sinir olarak çıkar ve yüzün ipsilateral tabanına ve ortasına duyusal innervasyon sağlar. Maksiller arterin bir kolu olan infraorbital arter ve infraorbital ven de infraorbital kanaldan çıkan infraorbital oluk içinde bulunur. İnfraorbital sinir disfonksiyonu ortaya çıkar ve genellikle saf orbital taban kırığından sonraki tek şikayettir. Bu duyusal bozukluk geleneksel olarak onarım için bir endikasyon değildir.

Şekil 1. Koronal A) ve sagital B) bilgisayarlı tomografi görüntüleri, sol orbital tabanda büyük bir kırığı, büyük miktarda orbital yağ herniasyonunu ve kırık bölgesine uzanan dikey olarak uzamış bir inferior rektus kasını göstermektedir (2).



II.B.Medial Duvar

Medial duvar maksilla frontal prosesi, lakrimal kemik, etmoid kemiğin orbital plağı ve sfenoid cisimden oluşur. Travmadan en kolay zarar gören bölge, orbitayı etmoidal sinüslerden ayıran lamina papyracea'dır (0,2-0,4 mm kalınlığında). Lakrimal kese, maksilla ve lakrimal kemik tarafından oluşturulan lakrimal olukta medial duvar boyunca anteriorda uzanır.

Medial duvar ile orbital çatının birleştiği yerde anterior ve posterior etmoidal foraminalar bulunur. Bu foraminalar aracılığıyla anterior ve posterior etmoidal arterler ve sinirler orbita ile anterior kranial fossa arasında seyreder. Bu yapılar travma sırasında doğrudan yaralanabilir ve cerrah intraoperatif kanamayı önlemek için onarım sırasında konumlarının farkında olmalıdır.

Ayrıca medial duvarla yakından ilişkili olan medial rektus kası da anatomik öneme sahiptir. Medial duvar kırığının en belirgin belirtilerinden biri, medial rektusun hasar görmesi veya sıkışması nedeniyle oluşan, genellikle adduksiyon veya abduksiyon eksikliği gibi hareket bozukluğudur (Şekil 2). Medial duvar travmasında hesaba katılması gereken diğer önemli yapılar , medial kantal tendon, troklea ve lakrimal drenaj sistemidir.

Şekil 2. Sağ medial orbital duvar kırığı ve medial rektus sıkışması olan bir hastada sağ gözde abdüksiyon kısıtlılığı görülüyor (2).



II.C. Zigomatik

Zigomatik kemik yüz iskeletinde belirgin ve önemli bir konuma sahiptir. Zigoma, orbitanın tabanının ve lateral duvarının önemli bir bölümünü oluşturur ve malar eminens olarak da bilinen zigomatik arkın bir bölümünü oluşturur. Yüz morfolojisinin belirlenmesinde, yani normal yüz genişliğinin ve yanağın belirginliğinin korunmasında önemli bir rol oynar.

Yanağa alınan darbeler genellikle zigomatik kemiğin kendisinin değil, sütür hatlarındaki zigomatik kompleksin kırılmasıyla sonuçlanır.

Beşinci ve yedinci kraniyal sinirlerin dalları yüzün orta kısmının sınırları içinde yer alır. Zigomatik kırıkların cerrahi onarımı sırasında, sırasıyla parezi ve parestezi komplikasyonlarını önlemek için yedinci sinirin temporal ve zigomatik dalları ile beşinci sinirin zigomatikotemporal ve zigomatikofasiyal dallarından kaçınılmalıdır.

Zigomatik ark boyunca yer alan kas bağlantıları arasında masseter, zigomaticus major ve temporalis fasyasının bazı lifleri bulunur. Lateral kantal tendonun yapışma yeri olarak göz kapağı konturunun korunmasında kritik bir rol oynayan Whitnall tüberkülü, lateral orbital kenarın 2 mm gerisinde, zigomatik kemik üzerinde yer alır (3).

III. Değerlendirme

Hekim öncelikle yüz travmasının mekanizmasını belirlemelidir. Göze orbital kenar çapından daha büyük bir cisimle vurulma öyküsü genellikle "blow-out" kırığı ile ilişkilidir. Bu durum medial duvarı da içerebilir, ancak orbital taban daha sık tutulur. Bu tür bir kırığın nedeninin, orbital kemiklerin en zayıf noktalarından kırılmasına neden olan artan intraorbital basınçtan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bir başka teori de alt orbital kenarın sıkışmasının orbital tabanın doğrudan bükülmesine neden olduğudur. Doğrudan nazo-orbital bölgeye yumruk darbesi gibi bir travma öyküsü, izole medial duvar kırığı olan hastalar tarafından yaygın olarak görülmektedir. Yüzün yan tarafına yumrukla, bir cisimle veya motorlu taşıt kazası sonucu alınan darbeyi içeren bir yaralanma mekanizması zigomatik travma ile ilişkilendirilebilir. Bununla birlikte, her kırık tipi çeşitli mekanizmalarla ortaya çıkabilir.

IV.Fizik Muayene

Travma sonrası hastanın değerlendirilmesinde ilk adım, özellikle multisistem travmaya maruz kalan hastalar için, hava yolu, solunum ve dolaşım durumunun değerlendirilmesini gerektirir. Ayrıca, globun tam bir değerlendirmesi de yapılmalıdır. Periorbital travmalı hastalar sıklıkla, özellikle de ihtiyatlı bir şekilde tespit edilmezse, görmeyi tehdit edebilecek travmatik glob patolojisi ile başvururlar. Orbita kırığı olan hastalar travmatik irit, korneal abrazyon, hifema, akut glokom, lens travması, vitreus hemorajisi, komotio retina, retina yırtıkları ve dekolmanı ve travmatik optik nöropati ile başvurabilir (4). Görme keskinliğinde azalma, renkli görme ve en önemlisi afferent papiller defekt hekimi travmatik optik nöropatinin varlığı konusunda uyarabilir. Olası glob rüptürü için dikkatli bir değerlendirme yapılmalıdır. Patolojilerin çoğu görsel olarak asemptomatik hastalarda bile mevcut olabilir (5). Görmeyi tehdit eden herhangi bir durumun tedavisi sırasında, stabil hale gelene kadar hemen hemen her zaman kırığın onarılmasından kaçınılmalıdır.

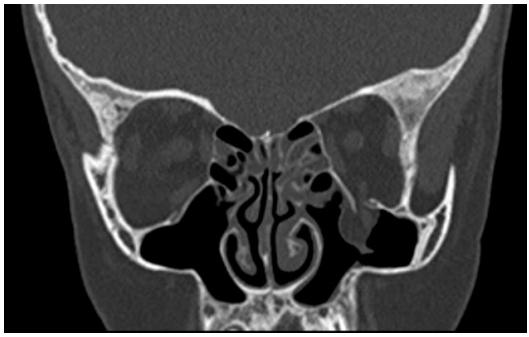
Aşağıda açıklanan yaygın kırık tiplerine ek olarak, daha az yaygın kırıkların, örneğin orbital çatının, tek başına veya diğer kırıklarla birlikte mevcut olabileceği unutulmamalıdır. Orbital çatı kırıkları, pnömosefalus, hematom veya beyin omurilik sıvısı (BOS) sızıntısı gibi komplikasyonlarla birlikte ise erken nöroşirürjik konsültasyon gerektirebilir.

V. Orbita Kırıkları

V.A.Orbital Taban Kırıkları

Orbital taban kırığından sonra, dış muayenede yalnızca periorbital ödem ve ekimoz görülebilir. Orbital ön çerçeve (orbital rim) kırığa dahilse hastayı elle muayenede kemiksi bir "basamaklanma" gösterebilir ve kenarın elle muayenesinde ağrıdan şikayet edebilir. İnfraorbital sinire ipsilateral yaralanma, hipestezi, disestezi veya hiperaljeziye neden olabilir. Hertel ekzoftalmometrisi proptozis veya enoftalmos gösterebilir ve belgelenmelidir. Olağandışı derecede şiddetli orbital ödem, daha şiddetli kırıklarla ilişkili olabilir ve proptozise neden olabilir. Ödem azaldığında (genellikle 1-2 hafta), enoftalmos mevcut olabilir. Ancak, retrobulber veya peribulber hemorajiden kaynaklanan proptozis de düşünülmelidir; mevcutsa ve şiddetliyse, görmeyi tehdit edebilir. Sınırlı dikey hareket, inferior rektusun veya perimusküler fasyanın kırık bölgesine sıkışmasından kaynaklanabilir (Şekil 3). Olası bir sıkışma durumunda, bradikardi, mide bulantısı ve senkop gibi okülokardiyak refleks belirtileri değerlendirilmelidir: (6). Ayrıca, sıkışma ile birlikte orbital kırığın bir alt sınıfı, çocuklarda görülen "kapan" kırığıdır (7). Bu kırıklar minimal kemik yer değiştirmesi gösterir ve nispeten iyi huylu görünen dış muayene ile ortaya çıkabilir. Çocuklar, izole "trapdoor-kapan" kırıklarına yetişkinlerden daha yatkın olabilir ve bu tür kırıklarda kasın sıkışması, nöromüsküler kompleksin kalıcı hasarına yol açabilir. Sıkışmaya ek olarak, orbital ödem veya inferior rektusa giden üçüncü sinir dalının travmatik felci nedeniyle ekstraoküler kas hareketliliğinin kısıtlanması, ekstraoküler hareketlerin azalmasına neden olabilir. Zorla yapılan düksiyon testi etiyolojiyi açıklığa kavuşturmaya yardımcı olabilir.

Şekil 3. İnfraorbital sinir tutulumu ile birlikte hafif yer değiştirmiş sol orbital taban kırığı. İntraorbital yağ dokusu ve inferior rektus kasının fıtıklaşması ve sıkışması, kum saati benzeri bir morfoloji (8).



Şekil 4. Sol orbital taban kırığı ve inferior rektus tuzaklanması olan bir hastada sol gözde aşağı bakış kısıtlılığı görülmektedir (2).

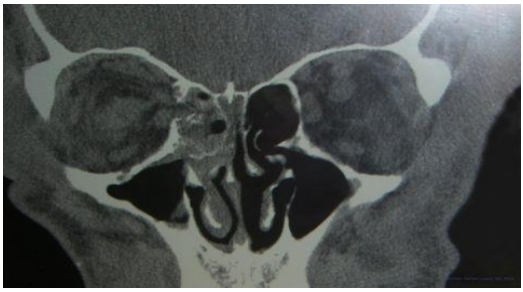


V.B.Medial Duvar Kırıkları

İzole medial duvar kırıkları sıklıkla tespit edilememektedir. Periorbital ödem, ekimoz ve subkonjonktival kanamaya (hepsi nonspesifik) ek olarak medial duvar kırığını düşündüren klinik bulgular arasında etmoidal hava hücrelerine verilen hasardan kaynaklanan subkutan amfizem, epistaksis ve BOS rinoresi yer alır. Medial rektus kasının sıkışması görülebilir. Psödo-duane retraksiyon sendromu veya göz küresinin geri çekilmesi ve abdüksiyon girişiminde palpebral fissürün daralması, medial rektus sıkışmasıyla ilişkili medial duvar kırığıyla ortaya çıkabilir ve bu komplikasyon için patognomoniktir.

BOS rinoresi için uyanık olmak önemlidir çünkü bu menenjitlerde yaralanmayı temsil eder ve bu nedenle profilaktik geniş spektrumlu antibiyotikler ve nöroşirürji konsültasyonu için bir göstergedir. Etmoid-orbital kırıkları olan medial duvar kırıkları nazolakrimal drenaj sistemine ve medial kantal ligamentine zarar verebilir. Bu kırıkların bazılarında medial kantal tendon yaralanır ve travmatik telekantusla sonuçlanır.

Şekil 5. Sağ orbita medial duvar kırığı (9).



V.C.Zigomatik Kırıkları

Dış muayene, infraorbital çerçevede, frontozigomatik sütürde ve maksillanın zigomatik desteğinde basamak defektleri olan önemli malar depresyonunu ağız içinde ortaya çıkarabilir. Zigomatik kemik kırıkları hastaların %70'inde palpasyonda ağrıya neden olur. İnfraorbital, zigomatikofasiyal veya zigomatikotemporal sinirlerin dağılımında paresteziler görülebilir.

Kırık parçasının posterior yer değiştirmesi, mandibulanın hareketini bozarak çiğnemede zorluğa neden olabilir. Lateral kantal açının inferior yer değiştirmesi, kırık zigomatik kemiğin inferior göçünü gösterebilir.

Bunlar gerçek orbital patlama kırıkları olmasa da, zigomatik kemiğin orbital tabana katkıları nedeniyle orbital içeriklerin sıkışması, enoftalmus ve hareket kısıtlılığıyla birlikte diplopi meydana gelebilir.

Şekil 6. İzole zigoma ark kırığı (10).



VI.Görüntüleme

Çoğu orbital kırık için, tercih edilen görüntüleme çalışması bilgisayarlı tomografi (BT) taramasıdır. Aksiyel ve koronal görünümlere sahip bir BT taraması en iyisidir. Görüntüleme, orbital taban ve optik kanal dikkate alarak ince kesitlerle (2–3 mm) yapılmalıdır. Hastanın ciddi baş ve boyun travması varsa, radyolog koronal görüntüleri elde etmek için hastayı konumlandırmakta zorluk çekebilir. Bu görüntüler genellikle orbital tabanın bütünlüğünü değerlendirmek için en yararlı görüntüler olduğundan, yeniden yapılandırılmış koronal görüntülerin oluşturulmasına olanak sağlamak için çok ince aksiyel kesitler elde edilmelidir.

BT taraması, diğer görüntüleme yöntemlerine göre belirgin avantajlar sunar (11). Kırığın boyutu ve morfolojisi belirlenebilir; bu, yalnızca klinik değerlendirmeye değil, aynı zamanda cerrahi planlamaya da yardımcı olur. BT taraması, kırığın optik kanalı içerip içermediğini belirleyebilir. BT taraması ayrıca, bir hastada akut proptozisin orbital kanamaya, potansiyel olarak görmeyi tehdit eden bir acil duruma veya orbital amfizeme bağlı olup olmadığını güvenilir bir şekilde gösterebilir. BT taraması ayrıca, kemik yer değiştirmesiyle veya yer değiştirmesi olmaksızın kasın kırık bölgesine doğru yer değiştirmesiyle tespit edilen rektus kaslarının sıkışmasını tespit etmeye de yardımcı olabilir.

VII.Yönetim

VII.A.Medikal Tedavi

Hastalara, orbital amfizemi ve olası görme bozukluğunu önlemek için yaralanmadan sonraki birkaç hafta boyunca burunlarını sümkürmekten kaçınmaları tavsiye edilmelidir. Burun tıkanıklığı giderici spreyler sıklıkla kullanılır. Ayrıca, orbital kırığın sinüslerle doğrudan bağlantısı mevcutsa bakteriyel yayılımdan kaynaklanan olası orbital selüliti önlemek için profilaktik antibiyotikler kullanılabilir. Orbital ödem şiddetli olduğunda, ameliyat gerekip gerekmediğine bakılmaksızın orbital ödemi azaltmak için steroidler kullanılabilir.

VII.B.Cerrahi tedavi

Medial ve daha yaygın olarak inferior orbital duvarın blow-out kırıklarında cerrahi müdahale kriterleri tartışmalıdır. Günümüzde, cerrahi müdahale için üç genel kılavuz üzerinde anlaşmaya varılmıştır (12).

Pozitif zorlu duksiyon testi ile hareket kısıtlılığına bağlı diplopi ve orbital kırığın radyolojik olarak doğrulanması, rektus kasının veya perimüsküler dokuların sıkıştığını düşündürür. Travmadan günler sonra diplopi hala mevcutsa, onarım endikasyonu vardır. Diplopi travmadan sonra başlangıçta mevcut olabilir ancak orbital ödem veya kanama azaldıkça düzelebilir. Çocuklarda “beyaz göz” veya “kapan” kırığında, bu vakalar çok erken veya tanı konur konmaz ameliyat edilirse diplopinin tam olarak düzeldiği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. “Kapan kırığı olmayan” kırıklar için, birçok klinisyen travmadan 10-14 gün sonra diplopi mevcut olanların müdahale olmadan düzelmeyeceğine inanmaktadır.

Travmadan 14 gün sonra 2 mm'den büyük olan ve hasta için kozmetik açıdan önemli olan enoftalmus cerrahi için bir endikasyon olabilir. Başlangıçta mevcut olan orbital ödem herhangi bir enoftalmiyi maskeleyebilir. Bu nedenle, orbital ödem azaldığında ekzoftalmometri tekrar kontrol edilmelidir. Bu genellikle yaralanmadan sonraki 10 gün ile 2 hafta arasında gerçekleşir.

Orbital tabanın yarısını veya daha fazlasını içeren bir kırık, özellikle medial duvar defekti ile birlikte olduğunda, genellikle kozmetik ve/veya fonksiyonel bir deformiteye yol açar. Eğer müdahale edilmezse, bu kırıklar belirgin enoftalmiye neden olma eğilimindedir; bu nedenle, bu vakalarda kırığın boyutu onarım için bir gösterge olabilir.

Bununla birlikte, bu kılavuzların bu şekilde ele alınması gerektiği unutulmamalıdır. Klinisyen her zaman klinik senaryoyu, hastanın durumunu ve isteklerini dikkate almalıdır.

Ameliyat endike olduğunda, birçok kişi bunun genellikle travma tarihinden itibaren mümkün olduğunca 2 haftaya yakın bir zamanda yapılmasının en iyisi olduğuna inanmaktadır. Bu, şişliğin inmesine ve orbitanın daha doğru bir şekilde

incelenmesine olanak tanır. Ayrıca, yara izi genellikle yeterli cerrahi düzeltmeyi engelleyecek kadar ilerlememiştir. Bununla birlikte, oftalmoloji alanında ve başka yerlerde, mümkün olduğunda daha erken veya daha geç müdahale edilmesi gerektiğini düşünen birçok klinisyen vardır (13).

VIII.Komplikasyonlar

Herhangi bir orbital cerrahi, komplikasyon potansiyeli taşır (14). Erken tedavi gerektiren kırıkların teşhis edilememesi, fibrozis, kontraktür ve tatmin edici olmayan birleşme nedeniyle intraoperatif veya postoperatif komplikasyonlara neden olabilir. Diğer postoperatif komplikasyonlar arasında görme kaybı, travmatik optik nöropati, diplopi, enoftalmusun aşırı veya yetersiz düzeltilmesi, alt göz kapağı retraksiyonu, kanama, enfeksiyon, orbital implantın ekstrüzyonu, hipoestezi ile sonuçlanan infraorbital sinir hasarı, orbital konjesyon ve epifora yer alabilir. Bu komplikasyonların sonuçlarını yeterli şekilde değerlendirmek için postoperatif olarak tam bir göz muayenesi gerekir.

Komplikasyonların çoğu, implantın yanlış konumlandırılması veya yanlış boyutta implant kullanılmasının sonucudur. En yaygın komplikasyon olan kalıcı veya cerrahi olarak indüklenen diplopi, hastalar için önemli postoperatif morbidite yaratabilir. Ancak bu diplopi sıklıkla geçicidir veya mevcutsa yalnızca aşırı bakışta devam eder ve müdahale gerektirmez (15). Sıkışan kasın serbest bırakılmasından sonra rektus kasının geçici zayıflığı meydana gelebilir ve bu da kalıcı diplopiye neden olabilir. Müdahale gerektiren vakalarda, hastanın gözlüklerine prizma eklenmesi cerrahi olmayan bir tedavi sunabilir. Ancak bazen, ekstraoküler kasların cerrahi olarak yeniden konumlandırılması gerekir.

Kalıcı postoperatif enoftalmos, klinisyen için başka bir zorluk yaratır. Bu komplikasyonun nedeni genellikle birincil prosedür sırasında yetersiz orbital hacim restorasyonudur, ancak orbital yağ atrofisi bir rol oynayabilir (15). Enoftalmos önemliyse implantın cerrahi olarak yeniden konumlandırılması veya ek implant materyali yerleştirilmesi gerekebilir.

IX.Sonuç

Orbital kırıkların doğru bir şekilde değerlendirilmesi, tedavi planlaması ve komplikasyonların yönetimi, multidisipliner bir yaklaşımı gerektirir. Anatomik yapıların detaylı bilgisi, uygun görüntüleme yöntemlerinin kullanımı ve cerrahi müdahale gerektiren durumların doğru zamanlaması, hasta sonuçlarını iyileştirmek için kritik öneme sahiptir. Özellikle çocuklardaki kapan kırıkları ve kas sıkışması gibi durumların erken teşhisi ve tedavisi, uzun vadeli komplikasyonların önlenmesi açısından büyük önem taşır. Tedavi sürecinde, her hasta için bireysel bir yaklaşım benimsenmeli ve komplikasyon riskleri minimize edilmelidir.

X. Kaynaklar

1. Lelli G, Milite J, Maher E. Orbital floor fractures: evaluation, indications, approach and pearls from an ophthalmologist's perspective. Facial Plast Surg. 2007;23(3):190–199. doi: 10.1055/s-2007-984559.

2. Joseph J, Glavas IP. Orbital fractures: a review. Clin Ophthalmol. 2011;5:95-100 https://doi.org/10.2147/OPTH.S14972

3. Zingg M, Laedrach K, Chen J, et al. Classification and treatment of zygomatic fractures: a review of 1,025 cases. J Oral Maxillofac Surg. 1992;50(8):778–790. doi: 10.1016/0278-2391(92)90266-3.

4. Cook T. Ocular and periocular injuries from orbital fractures. J Am Coll Surg. 2002;195(6):831–834. doi: 10.1016/s1072-7515(02)01479-5.

5. Mellema PA, Dewan MA, Lee MS, Smith SD, Harrison AR. Incidence of ocular injury in visually asymptomatic orbital fractures. Ophthal Plast Reconstr Surg. 2009;25(4):306–308. doi: 10.1097/IOP.0b013e3181aa9a73.

6. Sires BS, Stanley RB, Jr, Levine LM. Oculocardiac reflex caused by orbital floor trapdoor fracture: an indication for urgent repair. Arch Ophthalmol. 1998;116:955–956.

7. Bansagi ZC, Meyer DR. Internal orbital fractures in the pediatric age group: characterization and management. Ophthalmology. 2000;107(5):829–836. doi: 10.1016/s0161-6420(00)00015-4.

8. https://radiopaedia.org/cases/orbital-trapdoor-fracture-1?lang=us

9. Right orbit medial wall fracture. Courtesy of Damien Luviano, MD, FACS. © 2019 American Academy of Ophthalmology American Academy of Ophthalmology. Right orbit medial wall fracture. https://www.aao.org/image/right-orbit-medial-wall-fracture-2 Accessed...

10. Almamidou Assoumane Dan-Maradi Adam, Li Zhi, Li Zu Bing, W. U. Zhong Xing. Evaluation of Treatment of Zygomatic Bone and Zygomatic Arch Fractures: A Retrospective Study of 10 Years. (2012) Journal of Maxillofacial and Oral Surgery. 11 (2): 171.

11. Ng P, Chu C, Young N, Soo M. Imaging of orbital floor fractures. Australas Radiol. 1996;40(3):264–268. doi: 10.1111/j.1440-1673.1996.tb00400.x.

12. American Academy of Ophthalmology. Basic and Clinical Science Course. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2008. Section 7: Orbit, eyelids, and lacrimal system; pp. 101–106.

13. Dal Canto AJ, Linberg JV. Comparison of orbital fracture repair performed within 14 days versus 15 to 29 days after trauma. Ophthal Plast Reconstr Surg. 2008;24(6):437–443. doi: 10.1097/IOP.0b013e31818aac9b.

14. Dal Canto AJ, Linberg JV. Comparison of orbital fracture repair performed within 14 days versus 15 to 29 days after trauma. Ophthal Plast Reconstr Surg. 2008;24(6):437–443. doi: 10.1097/IOP.0b013e31818aac9b.

15. Cole P, Kaufman Y, Hollier L. Principles of facial trauma: orbital fracture management. J Craniofac Surg. 2009;20(1):101–104. doi: 10.1097/SCS.0b013e318190e1b6.



Gözün Kimyasal Yaralanmaları

Gözde Karabay[1]

[1] [1]Uzm. Dr., İstanbul Seyrantepe Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Bölümü, ORCID ID: 0000-0001-5816-4487

1. Giriş

Kimyasal maddelerin göze teması, oftalmik acil durumlar arasında öne çıkan ve potansiyel olarak kalıcı görme kaybına yol açabilen kritik bir sağlık sorunudur (1). Bu tür travmalar; sanayi kazaları, laboratuvar olayları, ev temizlik ürünlerinin yanlış kullanımı veya kasıtlı saldırılar gibi çeşitli senaryolar sonucunda ortaya çıkabilmektedir (1). Yaralanmanın şiddeti, etkilenen bölgenin anatomik özellikleri, kimyasalın konsantrasyonu ve temas süresine bağlı olarak değişiklik gösterir (1). Erken dönem müdahale, hasarın ilerlemesini engellemek için belirleyici rol oynarken, zamanında uygulanan geniş çaplı irrigasyon ve farmakolojik destek, uzun dönemli komplikasyonların önüne geçilmesinde kritik önem arz eder (1).

2. Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri

Göze zarar veren kimyasal maddelerle ilişkili olaylar, farklı coğrafi bölgelerde ve meslek gruplarında gözlemlenen yaygın bir problemdir (2). Bu durumun ortaya çıkışında etkili olan temel unsurlar şunlardır:

- **Endüstriyel Çalışanlar:** Metal işleme, kimyasal üretim, temizlik ve laboratuvar ortamlarında çalışan bireyler, yüksek risk altında bulunurlar. Bu kesim, iş güvenliği protokollerinin yetersizliği veya kazara meydana gelen sızıntılar sonucunda yaralanabilir(2).

- **Ev Ortamı Kazaları:** Günlük yaşamda kullanılan dezenfektanlar, ağartıcılar, yağ çözücüler ve diğer temizlik ürünleri, yanlışlıkla göze temas ettiğinde ciddi travmalara neden olabilir (2).

- **Tarım Sektörü:** Pestisit ve gübre kullanımının yoğun olduğu tarımsal alanlarda görev yapan işçiler, kimyasal maddelerle temas riskini taşımaktadır (2).

- **Kamu Güvenliği ve Toplumsal Gösteriler:** Protesto veya benzeri toplumsal olaylarda kullanılan biber gazı ve benzeri maddeler, geçici fakat rahatsız edici etkiler yaratabilir (2).

- **Şiddet ve Kasıtlı Saldırılar:** Kimi durumlarda, düşmanca niyetle uygulanan kimyasal saldırılar, hedef alınan bireylerde ağır hasarlara yol açabilmektedir (2).

Bu tür travmalar, tüm oftalmik acillerin yaklaşık %10'unu oluştururken; risk grubundaki bireylerin kalıcı görme kaybı yaşama olasılığı, %7-10 arasında değerlendirilmektedir (3). Özellikle erkek cinsiyet ve 20-40 yaş arası kesimlerde vaka sıklığının daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir (3).

3. Kimyasal Maddelerin Etkileri ve Patofizyolojisi

Kimyasal göz yaralanmalarında, etki mekanizması ve doku hasarının boyutu, madde türü ile temas süresine bağlı olarak çeşitlilik gösterir (4). Genel olarak incelenebilecek gruplar şunlardır:

a) Asit Yaralanmaları

Tablo 1: Asidik Maddeler

Madde	Kimyasal Bileşimi	Bulunduğu Yerler
Sülfürik asit	H_2SO_4	Araba aküleri
Sülfüroz asit	H_2SO_3	Çamaşır suyu ve soğutucu maddeler
Hidroflorik asit	HF	Cam cilalama ve mineral arıtma
Asetik asit	CH_3COOH	Sirke, buzlu asetik asit
Hidroklorik asit	HCl	Yüzme havuzları

- **Örnek Maddeler:** Hidroklorik, sülfürik ve hidroflorik asit gibi güçlü organik ve inorganik asitler (Tablo 1).
- **Etki Mekanizması:** Proteinlerin koagülasyonu sonucu, doku yüzeyinde sertleşme ve nekrotik değişiklikler meydana gelir. Bu durum, daha çok yüzeyel bölgelerde sınırlı hasar yaratırken, derin dokularda nadiren etkili olur (4).
- **Özellikler:** Asitlerin etkisi, genellikle sınırlı penetrasyon ile karakterize edilir; kornea ve konjunktiva üzerinde yüzeysel yanıklara yol açar (4).

b) Alkali Yaralanmaları

Tablo 2 : Alkali Maddeler

Madde	Kimyasal Bileşimi	Bulunduğu Yerler
Amonyak	NH_3	Temizlik maddeleri, gübreler, soğutucu maddeler
Potasyum hidroksit	KOH	Kostik potas
Sud kostik (Sodyum hidroksit)	NaOH	Lavabo açıcılar, hava yastıkları
Magnezyum hidroksit	$Mg(OH)_2$	Havai fişekler, işaret fişekleri
Kireç (Sönmüş kireç)	$Ca(OH)_2$	Alçı, harç, çimento, badana

- **Örnek Maddeler:** Sodyum hidroksit, potasyum hidroksit, amonyak ve kireç (Tablo 2)

- **Etki Mekanizması:** Hücre zarlarının lipit yapısını çözerek, doku içi penetrasyonu hızlandırır (5). Bu durum, gözün derin katmanlarına, hatta lens yapısına kadar zarar verebilir (5).

- **Özellikler:** Bazların lipofilik karakteri, kimyasalın hızlı ve yaygın bir şekilde yayılmasına olanak tanır; bu da derin doku hasarı ve ilerleyici nekroz riskini artırır (6).

c) Diğer Kimyasal Ajanlar

- **Biber Gazı (Oleoresin Capsicum):** Genellikle geçici irritasyona ve hafif konjunktivit benzeri belirtilere neden olur (6).

- **Çözücüler ve Deterjanlar:** Kornea epitelinde mekanik aşınma, toksik keratopati ve inflamasyon gelişimine yol açabilir (6).

4. Klinik Sınıflandırma ve Bulgular

Kimyasal göz yaralanmalarının ciddiyetini değerlendirmek için çeşitli sınıflandırma sistemleri kullanılmaktadır (7). Bunlardan öne çıkanları:

a) Dua Sınıflaması ve Roper Hall Sınıflandırması (Limbal İskemiye Göre)

Dua ve Roper Hall sınıflamaları, gözde kimyasal yanıkların ciddiyetini belirlemek için kullanılan sistemlerdir(8). Dua sınıflaması, oküler kimyasal yanıkları daha ayrıntılı bir şekilde değerlendirerek gözün kök hücre hasarını esas alır ve

prognozu belirlemede daha modern bir yaklaşım sunar. Bu sistem, korneal opasite ve limbik iskemi derecesine göre vakaları 1'den 6'ya kadar sınıflandırır ve tedavi yönetiminde yönlendirici bir rol oynar (tablo 3). Roper Hall sınıflaması ise daha eski ancak yaygın kullanılan bir sistemdir ve Dua sınıflamasının temelini oluşturan bir modeldir (9). Roper Hall sistemi, korneal opasite ve konjonktival iskemiyi baz alarak I'den IV'e kadar derecelendirme yapar ve genel prognozu belirlemek için kullanılır (tablo 4).

Tablo 3.Dua Sınıflaması

Derece	Prognoz	Klinik Bulgular	Konjonktiva Tutulumu	Limbal Tutulum (%)
I	Çok iyi	Hiç limbal tutulum yok	%0	0% (tutulum yok)
II	İyi	Hafif limbal tutulum	<%30	%1-25
III	İyi	Orta derecede limbal tutulum	%30-50	%25-50
IV	İyi-Şüpheli	İleri derecede limbal tutulum	%50-75	%50-75
V	Şüpheli-Kötü	Ciddi limbal tutulum	%75-100	%75-99
VI	Çok kötü	Tüm limbus etkilenmiş	%100	%100 (tüm limbus tutulmuş)

Tablo 4. Roper Hall Sınıflandırması

Derece	Prognoz	Kornea	Konjonktiva/Limbus
I	İyi	Kornea epitelyal hasarı	Limbus iskemi yok
II	İyi	Kornea bulanıklığı, iris detayları görülebilir	%1-25 limbal iskemi
III	Şüpheli	Total epitelyal kayıp, stromal bulanıklık, iris detayları belirsiz	%25-50 limbal iskemi

Derece	Prognoz	Kornea	Konjonktiva/Limbus
IV	Kötü	Kornea opak, iris ve pupil görünmez	%50'den fazla limbal iskemi

b) Klinik Bulgular

- **Hafif Travmalar:** Oküler yüzeyde hafif hiperemi, minimal ödem ve yanma hissi ile karakterizedir. Genellikle epitel hücrelerinde sınırlı hasar olup, prognoz iyidir (10).

- **Orta Derecede Yaralanmalar:** Kornea bulanıklığı, yaygın konjunktival ödem ve fokal nekrotik alanların varlığı ile tanımlanır. Epitel bütünlüğünde geçici bozulmalar gözlenebilir, bu da iyileşme sürecini uzatabilir (10).

- **Şiddetli Yaralanmalar:** Geniş çaplı limbal iskemi, derin stromal infiltrasyon, kornea perforasyonu riski ve kalıcı opasite gibi ciddi komplikasyonlar söz konusudur. İleri vakalarda, iyileşme süreci skar oluşumu ve sekonder glokom gibi komplikasyonlarla komplike hale gelebilir (11).

5. Acil Müdahale ve Yönetim

Kimyasal göz yaralanmalarında ilk müdahale hayati öneme sahiptir. Gözde daha fazla doku hasarını önlemek ve komplikasyonları en aza indirmek için sistematik bir yaklaşım gereklidir (12).

a) İlk Değerlendirme ve Triyaj Süreci

Kimyasal maruziyet sonrası ilk adım, maruziyetin süresi, kullanılan kimyasalın türü ve konsantrasyonu gibi faktörleri içeren detaylı bir hasta hikayesi almaktır (12). Ardından, görme keskinliği değerlendirilerek iris ve limbus yapıları incelenmeli ve pH ölçümü yapılarak oküler yüzeyin kimyasal dengesi kontrol edilmelidir (12).

b) Hızlı ve Etkili Göz Yıkama Teknikleri

Kimyasalın göz yüzeyinden hızla uzaklaştırılması, iyileşme süreci açısından kritik öneme sahiptir (13). Bunun için izotonik serum (%0.9 NaCl), laktatlı ringer çözeltisi veya sterilize su tercih edilmelidir (13). Alternatif olarak, herhangi bir medikal sıvı bulunamazsa musluk suyu da kullanılabilir (14).

Yıkama süresi kimyasalın türüne göre değişir:

- Asit temasında en az 15 dakika,
- Alkali maruziyetinde ise 30-60 dakika boyunca sürekli yıkama yapılmalıdır (14).

İrrigasyon Yöntemleri:

- Morgan lens veya IV seti kullanılarak nazik ve sürekli akış sağlanmalıdır (15).
- Göz kapakları manuel olarak açık tutularak, sıvının tüm oküler yüzeye eşit şekilde ulaşması sağlanmalıdır (15).

c) pH Takibi ve Sürekli Değerlendirme

Göz yüzeyinin pH değeri, **normalde 7.0-7.4** arasında olmalıdır. Bu nedenle, göz irrigasyonu sırasında her **5 dakikada bir pH ölçümü yapılarak** denge sağlanana kadar yıkama devam ettirilmelidir (16).

5.1 Roper-Hall Sınıflamasına Göre Kimyasal Göz Yaralanmalarının Tedavisi (17)

Derece	Tedavi
I	Topikal antibiyotik (eritromisin) günde dört kez, prednizolon asetat %1 günde dört kez, suni gözyaşı ihtiyaca göre, kısa etkili siklоplejik (sikloplejat, günde üç kez).
II	Fluorokinolon antibiyotik damla günde dört kez, prednizolon asetat %1 saat başı (7-10 gün), oral C vitamini 2 g, günde dört kez, doksisiklin 100 mg, günde iki kez, sodyum askorbat damlası %10, saat başı, epitel nekrozu varsa doku yapıştırıcısı.
III	Derece II tedavisine ek olarak amniyotik membran nakli / Prokera yerleştirilmesi (ilk hafta içinde önerilir).
IV	Derece II-III tedavilerine ek olarak erken cerrahi müdahale, Tenonoplasti ile limbal damar dolaşımının yeniden sağlanması, amniyotik membran nakli.

6. İleri Tedavi ve Komplikasyon Yönetimi

Acil müdahale sonrasında, hasarın boyutuna göre ileri düzey tedavi seçenekleri değerlendirilmektedir:

- **Korneal Greft:** Göz yüzeyinde kalıcı opasite veya perforasyon gelişen vakalarda, kornea nakli ile görme fonksiyonunun korunması hedeflenir (18).

- **Limbal Kök Hücre Nakli:** Özellikle limbus bölgesinde ciddi iskemi ve epitel bozulması yaşayan hastalarda, rejeneratif tedavi için uygulanır (18).

- **Amniyotik Membran Grefti:** Epitel onarımını destekleyerek, iyileşme sürecini hızlandırır ve inflamasyonu azaltır (19).

- **Cerrahi Müdahaleler:** Kornea perforasyonu veya glokom gelişimi gibi ikincil komplikasyonların yönetiminde cerrahi yöntemler devreye girebilir (19).

7. Prognoz ve Takip

Gözde meydana gelen kimyasal hasarın uzun dönemli seyrinde, erken müdahale ve uygulanan tedavi yöntemleri belirleyici rol oynar (20):

- **Görme Fonksiyonunun İyileşme Süreci:** İlk müdahale süresi, maruziyetin yoğunluğu ve doku onarım kapasitesi, nihai görme kalitesini etkiler (21).

- **Uzun Dönem Komplikasyonları:** Ağır vakalarda, korneal skarlaşma, katarakt, glokom ve limbal doku yetersizliği gibi durumların gelişme riski bulunmaktadır (21).

- **Takip:** İlk yaralanmadan sonraki ilk hafta, ardından aylık kontrollerle, görme keskinliği, intraoküler basınç ve oküler yüzey sağlığı düzenli olarak değerlendirilmelidir (22).

8. Önleme ve Eğitim

Kimyasal göz yaralanmalarının önüne geçmek için hem bireysel hem de toplumsal düzeyde farkındalık oluşturulması büyük önem taşır (23):

- **Kişisel Koruyucu Donanım:** İş yerlerinde ve laboratuvarlarda uygun gözlük, maske ve koruyucu önlük kullanımı teşvik edilmelidir (23).

- **İşyeri Güvenliği Eğitimleri:** Çalışanlara düzenli olarak kimyasal madde güvenliği, ilk müdahale yöntemleri ve acil durum prosedürleri hakkında eğitim verilmelidir (23).

- **Toplum Bilinçlendirme Kampanyaları:** Ev kullanıcıları ve tarım sektöründe görev yapan bireyler için, kimyasal ürünlerin doğru kullanımı ve olası tehlikeler konusunda bilgilendirici seminer ve broşürler dağıtılmalıdır (23).

- **Acil Durum Protokollerinin Hazırlanması:** Sağlık kurumlarında, kimyasal yaralanma vakaları için özel müdahale algoritmaları oluşturulmalı ve tüm personel bu konudaki güncel bilgiyle donatılmalıdır (24).

9. Sonuç ve Özet

Kimyasal maddelerin göze temas etmesi, kısa sürede ciddi doku hasarına neden olabilen ve kalıcı görme kaybı riskini barındıran bir acil durumdur. Özellikle alkali ajanlar, derin dokulara nüfuz etme özellikleri ile daha ağır travmalara yol açarken; asit kaynaklı yaralanmalar, genellikle yüzeyel etkilerle sınırlı kalmaktadır(24). Erken dönem, kapsamlı yıkama işlemi, sürekli pH kontrolü ve uygun farmakolojik destek, hasarın ilerlemesini engellemek açısından vazgeçilmezdir. İleri tedavi yöntemleri ve cerrahi müdahaleler, gelişen komplikasyonların yönetiminde hayati öneme sahiptir. Sonuç olarak, doğru eğitim, önleyici stratejiler ve acil müdahale protokolleri sayesinde, kimyasal göz yaralanmalarında olumlu prognoz elde edilme şansı artırılabilir (25).

KAYNAKLAR

1. Patil and Ambarkar "Epidemiological study of chemical and thermal oküler injuries at a rural hospital in eastern Maharashtra" International journal of biomedical research (2015) doi:10.7439/ijbr.v6i9.2556
2. Jafari et al. "Epidemiology and sociodemographic aspects of oküler traumatic injuries in Iran" International ophthalmology (2010) doi:10.1007/s10792-010-9401-0
3. Rathi et al. "Amniotic Membrane Transplantation as an Alternative in Chemical Injury to Cornea" Saudi journal of medical and pharmaceutical sciences (2019) doi:10.36348/sjmps.2019.v05i11.012
4. Kıvanç et al. "Occupational-related chemical oküler injuries: an analysis of 82 patients" The european research journal (2016) doi:10.18621/eurj.2016.5000144878
5. Mansour et al. "Cluster bomb oküler injuries" Middle east african journal of ophthalmology (2012) doi:10.4103/0974-9233.92133
6. Eslani et al. "The Oküler Surface Chemical Burns" Journal of ophthalmology (2014) doi:10.1155/2014/196827
7. Bizrah et al. "Adherence to Treatment and Follow-Up in Patients with Severe Chemical Eye Burns" Ophthalmology and therapy (2019) doi:10.1007/s40123-019-0173-y
8. Crawford "Postanoxic Burst Suppression Electroencephalogram in a Comatose Child Associated with Spontaneous Eyelid Opening" Case reports in critical care (2012) doi:10.1155/2012/760407
9. Al-Ghadeer and Khandekar "Profile and Management Outcomes of Fireworks-Related Eye Injuries in Saudi Arabia: A 16-Year Retrospective Study" Clinical ophthalmology (2021) doi:10.2147/opth.s333121
10. Bashkaran et al. "Anti-inflammatory and antioxidant effects of Tualang honey in alkali injury on the eyes of rabbits: Experimental animal study" Bmc complementary and alternative medicine (2011) doi:10.1186/1472-6882-11-90
11. Seraj et al. "Population-level investigation of the knowledge of oküler chemical injuries and proper immediate action" Bmc research notes (2020) doi:10.1186/s13104-020-04950-5
12. Matović et al. "Characteristics of chemical eye injuries" Pons - medicinski casopis (2015) doi:10.5937/pomc12-9499
13. Rahman "Visual Outcomes & Associated Factors in Patients with Chemical Injury in a Tertiary Eye Care Hospital in Bangladesh" Journal of national institute of ophthalmology (2023) doi:10.3329/jnio.v6i1.69919

14. Akbaş et al. "Shifting trends in demographic features of chemical eye injuries during COVID-19 pandemic" International ophthalmology (2022) doi:10.1007/s10792-022-02211-x

15. Quesada et al. "Oküler chemical burns in the workplace: Epidemiological characteristics" Burns (2020) doi:10.1016/j.burns.2019.11.007

16. Lata et al. "Tectonic Deep Anterior Lamellar Keratoplasty in Severe Oküler Chuna Particle Injury in a Child" Cureus (2023) doi:10.7759/cureus.41712

17. Le et al. "Vision-Related Quality of Life in Patients with Oküler Chemical Burns" Investigative opthalmology & visual science (2011) doi:10.1167/iovs.11-8355

18. Allen "Chemical Eye Injuries: A 10 year retrospective review of acute presentations and clinical outcomes in Auckland, New Zealand" (2023) doi:10.21203/rs.3.rs-3287747/v1

19. Al-Mahdi et al. "Clinical pattern of pediatric oküler trauma in fast developing country" International emergency nursing (2011) doi:10.1016/j.ienj.2011.06.008

20. Vajpayee et al. "Demographic and Clinical Profile of Oküler Chemical Injuries in the Pediatric Age Group" Ophthalmology (2014) doi:10.1016/j.ophtha.2013.06.044

21. Pollard et al. "Pediatric Eye Injuries Treated in US Emergency Departments, 1990-2009" Clinical pediatrics (2011) doi:10.1177/0009922811427583

22. Verma et al. "Eye Health and Safety Among Latino Farmworkers" Journal of agromedicine (2011) doi:10.1080/1059924x.2011.554772

23. Zhao et al. "A case of chemical eye injuries and aspiration pneumonia caused by occupational acute chemical poisoning" World journal of emergency medicine (2023) doi:10.5847/wjem.j.1920-8642.2023.007

24. Zhang et al. "Explosive eye injuries: characteristics, traumatic mechanisms, and prognostic factors for poor visual outcomes" Military medical research (2023) doi:10.1186/s40779-022-00438-4

25. Liu et al. "Characteristics and treatments of oküler blast injury in Tianjin explosion in China" Bmc ophthalmology (2020) doi:10.1186/s12886-020-01448-3



Gözde Yabancı Cisim

Onur Karabay[1]

[1] Uzm. Dr., İstanbul Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Acil Tıp Bölümü
ORCID ID: 0000-0002-0164-9536

1.Giriş

Gözde yabancı cisim (YC) yaralanmaları, oftalmoloji pratiğinde sık karşılaşılan ve acil servis başvurularının önemli bir bölümünü oluşturan travmatik oküler acillerden biridir (1). Özellikle endüstriyel faaliyetler, inşaat sektörü, metal işleme sanayisi, tarımsal çalışmalar ve trafik kazaları gibi fiziksel travma riski yüksek ortamlarda göz yaralanmalarının insidansı önemli ölçüde artmaktadır (2). Bu tür yaralanmalar, hafif korneal irritasyonlardan, intraoküler penetrasyon ve ciddi görme kaybı ile sonuçlanabilecek komplike oküler hasarlara kadar geniş bir klinik spektrumda değerlendirilir (2).

Sanayi ve inşaat sektörlerinde koruyucu gözlük kullanımının yetersiz oluşu, bu yaralanmaların sıklığını artıran temel faktörlerden biridir(3). Yabancı cismin göz içerisinde kalma süresi, yaralanmanın ciddiyeti ve komplikasyon riski üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır (3). Zamanında ve uygun müdahale edilmediği takdirde, gözdeki yabancı cisim oküler dokuya zarar verebilir, enfeksiyon riskini artırabilir ve kalıcı olmayan görme kaybına yol açabilir (3).

Yabancı cismin fiziksel ve kimyasal özellikleri, oküler hasarın ciddiyetini belirleyen en önemli faktörler arasında yer almaktadır (4). Cismin boyutu, materyali, gözdeki konumu ve penetrasyon derinliği, uygulanacak tanı ve tedavi yaklaşımını doğrudan etkilemektedir (4). Örneğin, metalik yabancı cisimler göz içinde hızlı oksidasyona uğrayarak pas oluşumuna ve sekonder inflamatuar yanıta neden olabilirken, organik materyaller daha ciddi reaksiyonları tetikleyerek enfeksiyon riskini arttırabilmektedir (5). Kimyasal bileşenler içeren yabancı cisimler ise toksik etkilerle doku hasarına yol açabilir.

Klinik olarak, korneaya yüzeyel yerleşmiş olan yabancı cisimler genellikle basit mekanik ekstraksiyon veya steril irrigasyon ile kolayca çıkarılabilirken, daha derin yerleşen ve intraoküler penetrasyon potansiyeli taşıyan yabancı cisimler ileri tanı ve tedavi yöntemleri gerektirmektedir (5). Derin korneal veya intraoküler yabancı cisimlerin tespiti ve doğru tedavisi için biyomikroskopi, florescein boyama, ultrason biyomikroskopi (UBM), direkt grafi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi ileri düzey görüntüleme teknikleri kullanılabilir (5).

Gözde yabancı cisim yönetimi, multidisipliner bir yaklaşım gerektiren karmaşık bir süreçtir. Hastanın anamnezi ve travmanın mekanizması, tanı ve tedavi sürecinin temel taşlarından birini oluşturur (6). Tanıyı kesinleştirmek ve tedavi planlamasını yapabilmek için oftalmolojik muayene, biyomikroskopi, göz içi görüntüleme yöntemleri gibi tanısal araçların etkin kullanılması kritik önem taşımaktadır (6). Tedavi yaklaşımında, yabancı cismin komplikasyonsuz bir şekilde çıkarılması,

oküler yüzeyin korunması ve uzun dönemli görme prognozunun iyileştirilmesi esastır.

2. Etiyoloji ve Risk Faktörleri

Gözde yabancı cisim (YC) yaralanmaları, travmaya maruz kalınan materyalin fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak farklı klinik tablolar oluşturur. Yabancı cismin yapısı, penetrasyon derinliği ve göz yüzeyine etkisi, akut ve uzun vadeli komplikasyon risklerini belirlemede kritik rol oynamaktadır (7). Gözde YC yaralanmalarının etiyolojisi, maruziyetin kaynağına göre sınıflandırılabilir ve bu tür yaralanmaların insidansı mesleki ortamlar, ev kazaları, trafik kazaları ve doğa kaynaklı faktörler ile doğrudan ilişkilidir (7).

Endüstriyel ve Mesleki Maruziyet: İş kazaları, gözde yabancı cisim yaralanmalarının en yaygın nedenlerinden biri olup, özellikle metal işleme, inşaat, marangozluk ve cam sanayisinde çalışan bireylerde sıklıkla görülmektedir (8). Metalik partiküller, torna makineleri ve kaynak işlemleri sırasında havada asılı kalarak kornea ve konjonktivaya zarar verebilir. Ahşap ve cam partikülleri ise marangozluk ve cam kesme işlemleri sırasında göz yüzeyine direkt travma oluşturarak korneal abrazyon veya daha derin penetrasyonlara neden olabilir. Mesleki koruyucu ekipmanların yetersiz kullanımı, bu yaralanmaların sıklığını arttırmaktadır. Yapılan çalışmalar, uygun göz koruma ekipmanlarının kullanılmasıyla iş kazalarına bağlı gözde yabancı cisim yaralanmalarının %90 oranında azaltılabileceğini göstermiştir (8).

Ev Kazaları: Günlük yaşamda yaygın olarak görülen ev kazaları da gözde yabancı cisim oluşumuna neden olabilir (9). Kimyasal madde sıçramaları (deterjan, çamaşır suyu vb.), ciddi oküler hasara yol açabilecek kimyasal keratite sebep olabilir (9). Mutfakta un, tuz ve baharat gibi partiküllerin hava akımıyla göz yüzeyine temastan kaynaklanan korneal irritasyonlar da yaygındır. Plastik ve tekstil lifleri ise temizlik veya giysi değiştirme sırasında göze kaçarak geçici yabancı cisim hissi oluşturabilir (9).

Trafik Kazaları: Motorlu araç kazalarında cam ve plastik parçacıkları, gözde yabancı cisim yaralanmalarına neden olabilmektedir. Özellikle ön camın kırılması sonucu oluşan küçük partiküller korneal erozyon, hifema ve intraoküler penetrasyon gibi ciddi oküler yaralanmalara sebebiyet verebilir (10). Araç hava yastığının açılması sırasında ortaya çıkan parçacıklar da gözde travmatik irritasyon oluşturabilir. Araç içi güvenlik önlemlerinin arttırılması, bu tür yaralanmaların önlenmesine katkı sağlamaktadır (10).

Doğa Kaynaklı Faktörler: Açık hava aktiviteleri sırasında göz yüzeyi, rüzgarla taşınan kum, toprak ve bitki parçacıklarına maruz kalabilir. Bu tür yabancı cisimler genellikle yüzeyel korneal abrazyonlara neden olurken, mikrotravmalar yoluyla bakteriyel ve fungal enfeksiyonlara da zemin hazırlayabilir (11). Tarım ve bahçecilikle uğraşan bireylerde, organik partiküllerin gözde kalması mikrobiyal keratit veya fungal oküler enfeksiyonlara neden olabilmektedir (11).

3. Patofizyoloji

Gözde YC yaralanmalarının patofizyolojik süreci, yabancı cismin kimyasal yapısı, fiziksel özellikleri ve göz içindeki konumuna bağlı olarak farklılık göstermektedir. Yaralanmaların temel mekanizması, epitel hasarı, inflamatuar yanıt ve sekonder oküler komplikasyonlar şeklinde ilerlemektedir. Yüzeyel yerleşimli yabancı cisimler mekanik irritasyon ve lokal inflamasyona neden olurken, intraoküler penetrasyon vakalarında daha şiddetli inflamatuar ve toksik etkiler ortaya çıkabilmektedir (12).

3.1. Konjonktival ve Kornea Yabancı Cisimleri

Konjonktiva ve kornea yüzeyine yerleşen yabancı cisimler, mekanik irritasyon ve epitel hasarına neden olarak hastada fotofobi, epifora ve rahatsızlık hissi oluşturur. Kornea epiteli, hassas nöronal reseptörler içermesi nedeniyle, en küçük partiküllerin bile şiddetli batma hissine yol açmasına neden olmaktadır. Epitel bütünlüğünün bozulması, göz yüzeyinin savunma mekanizmalarını zayıflatarak sekonder bakteriyel enfeksiyon gelişme riskini artırabilir (13).

Yabancı cismin kimyasal yapısı, inflamatuar yanıtın şiddetini belirleyen kritik bir faktördür. Metal partikülleri, özellikle demir içeren cisimler, oksidasyona uğrayarak korneal dokuda pas halkası (rust ring) oluşumuna neden olabilir. Bu durum epitel ve stromal inflamasyonu tetikleyerek iyileşme sürecini geciktirir. Organik materyaller (bitki parçacıkları gibi) ise, aşırı enflamatuvar yanıta neden olarak hiperemi, konjonktivit ve epiforaya yol açabilir (14).

3.2. İntraoküler Yabancı Cisimler (IOYC)

Kornea veya sklerayı penetre ederek intraoküler alana ulaşan yabancı cisimler, intraoküler basınç artışı, inflamatuar yanıt ve kimyasal toksisite gibi önemli patofizyolojik değişikliklere neden olabilmektedir (15).

Göz İçi Basınç Artışı (Sekonder Glokom)

IOYC'ler, ön kamarada veya vitreus içinde inflamatuar yanıtı tetikleyerek sekonder glokoma neden olabilir. Trabeküler ağın tıkanması veya yabancı cismin mekanik olarak aköz hümor drenaj yollarını engellemesi intraoküler basınç artışına

yol açabilir. Kronik inflamasyon sonucunda ön segmentte skar dokusu oluşumu, uzun vadede glokomatöz değişikliklere zemin hazırlayabilir (16).

Göz İçi Enfeksiyon Riski (Endoftalmi)

Penetran göz yaralanmalarının en ciddi komplikasyonlarından biri olan endoftalmi, intraoküler enfeksiyon sonucu meydana gelir(17). Yabancı cismin steril veya kontamine olması, enfeksiyon riskini belirleyen temel faktörler arasında yer almaktadır. Özellikle organik materyallerin intraoküler bölgeye ulaşması, bakteriyel ve fungal enfeksiyon riskini artırarak ciddi görme kaybına neden olabilir (17). Klinik olarak endoftalmi; ani başlayan ağrı, hiperemi ve görme azalması ile karakterizedir ve acil cerrahi müdahale gerektirmektedir (17).

Retinal Toksisite ve Metalik Yabancı Cisimler

Göz içinde bulunan metalik yabancı cisimler, içerdikleri elementlere bağlı olarak retina ve diğer intraoküler yapılarda toksik etkilere neden olabilir. Demir (Fe) içeren partiküller, siderozis bulbi oluşturarak retina pigment epitelinde toksik birikime yol açabilir (18). Benzer şekilde, bakır (Cu) içeren yabancı cisimler kalkozis bulbi oluşturarak retina dejenerasyonuna ve progresif görme kaybına sebep olabilir (18). Literatürde, metalik yabancı cisimlerin intraoküler ortamda uzun süre kalmasının retinada oksidatif hasara ve inflamatuar yanıta neden olduğu gösterilmiştir (18).

Retinal Perforasyon ve Dekolman Riski

Yüksek hızla göze giren metal veya cam partikülleri, retinaya ulaşarak retinal perforasyon, hemorajiler ve traksiyonel retina dekolmanı gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilir (19). Retina hasarı, görme fonksiyonlarında kalıcı kayıplara neden olabileceğinden, IOFB vakalarında acil vitreoretinal cerrahi girişim gerekebilir (19). Retina ve maküla bölgesinde oluşabilecek patolojik değişiklikler, prognozu önemli ölçükte etkileyerek görme kaybının kalıcı olma ihtimalini arttırabilir (19).

4. Klinik Değerlendirme ve Tanı

Gözde (YC) yaralanmalarının değerlendirilmesi, ayrıntılı anamnez, kapsamılı fizik muayene ve uygun görüntüleme yöntemlerinin entegrasyonu ile gerçekleştirilmektedir. Tanı süreci, yabancı cismin kimyasal ve fiziksel özellikleri, penetrasyon derinliği ve intraoküler lokalizasyonu gibi belirleyici faktörlere dayanarak yönlendirilmelidir (20). Özellikle penetran göz yaralanmalarında erken ve doğru tanı konulması, görme fonksiyonlarının korunması için kritik bir öneme sahiptir (21).

4.1. Anamnez

Anamnez, gözde yabancı cisim yaralanmalarının değerlendirilmesinde temel taşlardan biridir. Travmanın mekanizmasının ayrıntılı bir şekilde sorgulanması, yabancı cismin potansiyel derinliğini ve göz dokularına olan etkisini anlamada yol göstericidir (22).

- **Travmanın Mekanizması:** Yüksek hızla gelen ve penetran cisimlerle oluşan yaralanmalar, göz dokularında derin ve ciddi hasara yol açma potansiyeli taşır (23). Metal işleme esnasında oluşan partiküller intraoküler yabancı cisim (IOYC) riskini arttırırken, künt travmalar genellikle yüzeyel hasar ile sınırlı kalabilir (23).

- **Yabancı Cismin Kaynağı:**
    - **Metalik cisimler:** Demir içeren partiküller siderozis bulbiye, bakır içerenler ise kalkozis bulbiye neden olabilir (24).
    - **Organik materyaller:** Bitki parçaları ve toprak, ciddi enflamatuar reaksiyonlara ve enfeksiyonlara yol açabilir (24).
    - **Cam ve plastik partikülleri:** Mekanik hasara neden olmakla birlikte, toksik etkileri genellikle minimaldir (24).

- **Kişisel Koruyucu Ekipman Kullanımı:** Koruyucu gözlük veya yüz siperi kullanımının sorgulanması, göz koruma önlemlerinin etkinliğini değerlendirmede önemlidir. Araştırmalar, uygun göz koruma ekipmanları kullanımının mesleki kaynaklı gözde YC yaralanmalarını %90 oranında azaltabileceğini göstermiştir (25).

- **Semptomlar:**
    - Batma, ağırı ve sulanma: Yüzeyel yabancı cisimlerde yaygın görülür.
    - Fotofobi: Kornea epitel defektlerinde belirgin olabilir.
    - Görme kaybı: Retina veya lens hasarına bağlı ciddi durumların habercisi olabilir (26).

4.2. Fizik Muayene

Gözde yabancı cismin varlığını, lokalizasyonunu ve olası komplikasyonlarını belirlemek için sistematik fizik muayene uygulanmalıdır (27).

- **Görme Keskinliği Testi (VA):** Her göz ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Aniden ortaya çıkan görme kaybı, IOFB veya retina hasarının habercisi olabilir (27).

- **Konjonktiva ve Kornea Muayenesi:**
  - **Biyomikroskopi (yarık lamba):** Yabancı cismin lokalizasyonunu, epitel defektlerini ve inflamasyon bulgularını belirlemek için kullanılır (27).
  - **Fluorescein Boyama Testi:** Epitel defektlerini ve abrazyonları belirlemek için uygulanır (27).
  - **Seidel Testi:** Göz küresinin bütünlüğünü değerlendirmek için yapılır. Pozitif test sonucu, penetran yaralanma ve göz içi sıvı kaçağını gösterir (27).

- **Pupil Reaktivitesi ve Göz Hareketleri:**
  - **EOM (Ekstraoküler Kas Fonksiyonları):** IOYC veya retrobulber hematom varlığında kısıtlı olabilir (28).
  - **Afferent Pupiller Defekt (RAPD):** Optik sinir veya retina hasarının değerlendirilmesinde kullanılır. (28).

4.3. Görüntüleme Yöntemleri

- **Direkt Grafi:** Metalik yabancı cisimlerin lokalizasyonunu belirlemede kullanılır, ancak organik materyallerin tespitinde sınırlıdır (29).

- **Ultrasonografi (B-Scan):** Opak medya varlığında (hifema, katarakt vb.) intraoküler yapıları görüntülemek için kullanılır. Ancak, göz perforasyonu şüpheli vakalarda dikkatle uygulanmalıdır (29).

- **Bilgisayarlı Tomografi (BT):** İntraoküler yabancı cisimlerin tespitinde altın standarttır. Metal, cam ve taş gibi radyo-opak materyalleri net bir şekilde görüntüleyebilir (29).

- **Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG):** Şüpheli metalik YC varlığında kesinlikle kontrendikedir. Ancak, organik ve plastik cisimlerin tespitinde nadiren tercih edilir (29).

5. Tedavi Yaklaşımları

Gözde YC tedavisi, cismin lokalizasyonuna, kimyasal ve fiziksel yapısına, penetrasyon derinliğine ve eşlik eden oküler hasarın varlığına göre değişkenlik göstermektedir. Yüzeyel YC'ler genellikle konservatif yöntemlerle çıkarılabilirken, intraoküler yabancı cisimler (IOYC) durumunda multidisipliner bir yaklaşım ve acil cerrahi müdahale gerekmektedir (30). Tedavinin temel hedefi, yabancı cismin güvenli bir şekilde uzaklaştırılması, göz dokularının korunması ve potansiyel komplikasyonların önlenmesidir (30).

5.1. Yüzeyel Yabancı Cisimlerin Çıkarılması

Konjonktiva veya kornea yüzeyinde bulunan yabancı cisimler genellikle minimal invaziv yöntemlerle çıkarılabilir. İşlem sırasında asepsi sağlanmalı ve doku travmatizasyonu en aza indirgenmelidir (31).

- **Steril Serum Fizyolojik ile İrrigasyon**

İlk basamak tedavi olarak, steril serum fizyolojik ile bol miktarda göz irrigasyonu uygulanmalıdır. Özellikle kimyasal veya küçük partiküllerin neden olduğu irritasyon durumlarında, gözün en az 15-30 dakika süreyle yıkanması, yabancı partiküllerin uzaklaştırılmasını ve kimyasal ajanların etkisinin nötralize edilmesini sağlar (31).

- **Pamuklu Çubuk veya Oftalmik Forceps ile Çıkarma**

Yüzeyel konjonktival yabancı cisimler, pamuklu çubuk veya oftalmik mikroforceps yardımıyla dikkatlice çıkarılabilir. İşlem sırasında biyomikroskop veya direkt oftalmoskop kullanılarak cismin tam olarak çıkarıldığı doğrulanmalıdır (32).

- **Slit-Lamp Altında İğne Yardımıyla Çıkarma**

Kornea epiteline gömülü veya daha derin yerleşimli yabancı cisimlerin çıkarılmasında, slit-lamp mikroskop altında 25G veya 27G steril iğne kullanılarak dikkatli bir şekilde işlem gerçekleştirilmelidir. İşlem sırasında epitel defekti minimal tutulmalı ve epitel rejenerasyonu desteklenmelidir (33). Korneal abrazyonların enfeksiyon riskini azaltmak amacıyla geniş spektrumlu topikal antibiyotik (örneğin moksifloksasin veya tobramisin) uygulanmalıdır. Ayrıca, ağrıyı hafifletmek amacıyla kısa süreli sikloplejik ajanlar (örneğin siklopentolat %1) kullanılabilir (34).

5.2. İntraoküler Yabancı Cisimlerde Yönetim

IOYC, ciddi oküler hasara neden olabilecek yüksek riskli yaralanmalar arasında yer alır. Bu tür vakalarda hızlı ve multidisipliner bir yaklaşım gereklidir. IOYC

yönetiminde temel prensip, göz içi dokuların korunması ve en kısa sürede uygun cerrahi müdahalenin gerçekleştirilmesidir (35).

- **Acil Oftalmoloji Konsültasyonu**

İntraoküler yabancı cisim şüphesi bulunan hastalar, acilen oftalmoloji uzmanına yönlendirilmelidir. Erken cerrahi müdahale, enfeksiyon gelişiminin ve retina toksisitesinin önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir (36).

- **Göz Bandajlanması ve Hareket Kısıtlaması**

Hasta, travmatize gözünü gereksiz hareketlerden koruyacak şekilde pozisyonlandırılmalı, ancak çift göz bandajlamasından kaçınılmalıdır. Zira her iki göz bandajlandığında, sağlam gözün hareketleri nedeniyle yaralı gözde istemsiz hareketler artabilir (37).

- **Göz İçi Basınç Yönetimi**

İntraoküler basınç artışı mevcutsa, asetazolamid (IV veya oral 250-500 mg) veya intravenöz mannitol (%20, 1-2 g/kg) gibi ajanlarla basınç kontrol altına alınmalıdır. Ancak, açık göz yaralanmalarında hipotansiyon riskine karşı dikkatli olunmalıdır (38).

- **Vitrektomi veya Pars Plana Cerrahisi**

İleri düzey IOFB vakalarında, yabancı cismin çıkarılması için pars plana vitrektomi gerekebilir. Metalik partiküllerin manyetik özelliklerine bağlı olarak, bazı olgularda mıknatıs yardımlı vitrektomi kullanılabilir. Özellikle demir ve bakır içeren yabancı cisimlerin uzun süre göz içinde kalması, retinal toksisiteye neden olarak siderozis bulbi veya kalkozis bulbi gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilir (39).

- **Antibiyotik Profilaksisi ve Endoftalmi Önleme**

İntraoküler yabancı cisimlerin neden olduğu en ciddi komplikasyonlardan biri endoftalmi gelişimidir. Özellikle organik materyallerin intraoküler penetrasyonu yüksek enfeksiyon riski taşır. Bu nedenle, geniş spektrumlu sistemik antibiyotikler (örneğin sefazolin ve vankomisin kombinasyonu) ve topikal antibiyotik tedavisi başlanmalıdır (40).

Araştırmalar, tedavi edilmeyen intraoküler yabancı cisimlerin %50'den fazlasında retinal toksisite ve inflamatuar reaksiyon geliştiğini göstermektedir. Bu nedenle, IOFB'lerin erken dönemde cerrahi olarak çıkarılması ve hastaların uzun süreli retina takibine alınması gerekmektedir (40).

6. Komplikasyonlar

Gözde yabancı cisim (YC) yaralanmaları, zamanında ve uygun şekilde tedavi edilmediğinde ciddi oküler komplikasyonlara yol açabilmektedir. Yabancı cismin kimyasal ve fiziksel yapısı, penetrasyon derinliği ve intraoküler dokularla teması, komplikasyon gelişiminde belirleyici faktörler arasındadır (41). Erken tanı ve etkin tedavi yaklaşımları ile görme fonksiyonları korunabilse de gecikmiş müdahaleler veya atipik patojenlerle gelişen enfeksiyonlar, geri dönüşümsüz görme kaybına yol açabilecek oküler hasarlara neden olabilir (41).

6.1. Göz İçi Enfeksiyonlar (Endoftalmi)

Endoftalmi, intraoküler yabancı cisimlerin neden olduğu en ciddi komplikasyonlardan biri olup, yüksek morbidite riski taşımaktadır. Özellikle penetran göz yaralanmalarında ve organik materyallerin intraoküler alana ulaşması durumunda, enfeksiyon riski belirgin şekilde artmaktadır (41).

Mikrobiyal Endoftalmi

Organik yabancı cisimler (toprak, bitki parçaları), bakteriyel ve fungal patojenler için taşıyıcı olabilir. Bacillus cereus, Staphylococcus aureus ve Pseudomonas aeruginosa, intraoküler enfeksiyonlara yol açabilen başlıca mikroorganizmalardır. Klinik olarak ani görme azalması, şiddetli oküler ağrı, göz içi hiperemi, ön kamarada hipopeon varlığı ve vitreusta bulanıklık ile inflamasyon bulguları görülebilir (42).

Tedavi olarak geniş spektrumlu intravitreal antibiyotikler (örneğin, vankomisin + seftazidim) standart tedavi olarak uygulanmaktadır. Fungal enfeksiyon şüphesi durumunda, intravitreal amfoterisin B veya vorikonazol kullanılabilir. Endoftalmi gelişme riski intraoküler yabancı cisim varlığında %30'a kadar çıkabilmektedir, bu nedenle yabancı cismin hızlı bir şekilde çıkarılması ve uygun antibiyotik tedavisinin başlanması kritik öneme sahiptir (42).

6.2. Kornea Skarlaşması ve Görme Kaybı

Kornea epitel dokusu yüksek rejeneratif kapasiteye sahip olmasına rağmen, derin stromal hasar durumlarında fibrotik skar oluşumu kaçınılmaz olabilir. Yabancı cismin kornea epiteli ve stromasında oluşturduğu doku hasarı, inflamatuar yanıtın tetiklenmesine ve fibroblast aktivasyonuna yol açarak skar oluşumuna neden olur (43).

Derin yerleşimli YC'lerde epitel defekti iyileştikten sonra opasite ve düzensiz yüzey iyileşmesi meydana gelebilir (43). Klinik olarak, hafif skarlar periferal bölgede asemptomatik olabilirken, santral korneal skarlar belirgin görme kaybına neden olabilir. Fotofobi ve bulanık görme sık görülen semptomlar arasındadır (43).

Tedavi açısından, hafif skarlarda topikal kortikosteroidler (örneğin fluorometolon veya loteprednol) ve suni gözyaşı desteği önerilir (43). Orta-ileri düzey skarlarda fototerapötik keratektomi (PTK) veya penetran keratoplasti (PKP) gerekebilir (43). Kornea skar oluşumunun önlenmesi için, yüzeyel YC'lerin erken ve atraumatik bir şekilde çıkarılması önemlidir (43).

6.3. Siderozis Bulbi (Demir İçerikli Yabancı Cisimlerde)

Siderozis bulbi, intraoküler ortamda uzun süre kalan demir içeren yabancı cisimlerin neden olduğu toksik birikim sonucunda gelişen dejeneratif bir durumdur. Demir partikülleri, retina pigment epiteli (RPE) ve diğer intraoküler hücrelerde oksidatif stres oluşturarak hücresel toksisiteye yol açar (44). Uzun vadede bu durum, fotoreseptör dejenerasyonu, elektroretinografi (ERG) anomalileri ve ilerleyici görme kaybına neden olabilir (44).

Klinik olarak, ışık adaptasyonunda bozulma (nyctalopia), retina pigmenter değişiklikleri, optik sinir atrofisi, miydriyazis ve pupil reaksiyonlarında azalma görülebilir. Tanı açısından, fundus muayenesinde diffüz hiperpigmentasyon ve retina yüzeyinde bronzlaşma görünümü, ERG'de b dalga amplitüdünde azalma belirlenebilir (44). MRG kontrendikedir, çünkü metalik yabancı cisimler ile uyumsuzdur (44).

Tedavi olarak, intraoküler demir içeren yabancı cismin acilen cerrahi olarak çıkarılması (pars plana vitrektomi) gerekmektedir (44). Antioksidan ve nöroprotektif tedaviler (örneğin, C vitamini, lutein takviyesi) destekleyici olarak önerilebilir. Tedavi edilmediği takdirde siderozis bulbi, geri dönüşümsüz retinal toksisiteye ve kalıcı görme kaybına neden olabilir (44).

6.4. Retina Dekolmanı

Retina dekolmanı, intraoküler penetran yabancı cisimlerin retina üzerindeki traksiyonel veya eksudatif mekanizmalarla ayrılmasına neden olabilir. Patofizyolojik olarak, traksiyonel mekanizma intraoküler yabancı cisimlerin vitreusta oluşturduğu fibrovasküler proliferasyon sonucu retina yüzeyinde traksiyon oluşturarak ayrılmasına neden olabilirken, eksudatif mekanizma intraoküler inflamasyon nedeniyle retina altına sıvı sızmasıyla ayrılmaya yol açabilir (45).

Klinik olarak ani görme kaybı, görme alanında perde hissi, fotopsi (ışık çakmaları) ve floaters (uçuşan cisimler) gibi bulgular ortaya çıkabilir (45). Fundus muayenesinde retina yüzeyinde kabarıklık ve kıvrımlanma gözlenebilir. Tanısal değerlendirmede oftalmoskopik muayene ve ultrasonografi (B-Scan) retina dekolmanını tespit etmek için kullanılırken, optik koherens tomografi (OCT) retina ayrışmasını detaylı olarak gösterebilir (45).

Tedavi seçenekleri arasında pars plana vitrektomi ile yabancı cismin çıkarılması ve retinanın yeniden yapıştırılması, pnömatik retinopeksi veya skleral çökertme cerrahisi yer almaktadır (45). Tedavi edilmeyen retina dekolmanı kalıcı görme kaybına yol açabileceğinden, intraoküler yabancı cisim şüphesi bulunan hastalar retina hasarı açısından yakın takip edilmelidir (45).

7. Prognoz ve Takip

Gözde YC yaralanmalarının prognozu, yabancı cismin lokalizasyonu, kimyasal ve fiziksel özellikleri, erken tanı ve uygun tedaviye verilen yanıt gibi birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Yüzeyel konjonktival veya korneal yabancı cisimler genellikle hızlı bir şekilde iyileşirken, intraoküler penetrasyon gösteren veya toksik özellikler taşıyan yabancı cisimler uzun vadeli takip ve titiz bir yönetim gerektirir (45). Özellikle metal partiküllerinin neden olduğu toksik reaksiyonlar ve alkali içerikli yabancı cisimlerin geç dönem komplikasyonları nedeniyle bazı hastaların aylarca hatta yıllarca izlenmesi gerekmektedir (46).

7.1. Yüzeyel Yabancı Cisimlerde Prognoz ve Takip

Yüzeyel konjonktival veya korneal yabancı cisimlerin prognozu genellikle iyidir ve erken müdahale edildiğinde komplikasyon gelişme riski minimaldir (47). Epitel bütünlüğünün sağlanması amacıyla topikal antibiyotik profilaksisi ve suni gözyaşı uygulamaları önerilmektedir. Küçük epitel defektleri genellikle 24-48 saat içinde epitelizasyon ile iyileşirken, stromal tutulum gösteren lezyonlar kalıcı korneal opasite veya skar gelişimi ile sonuçlanabilir. Hafif korneal abrazyonlar ilk değerlendirmeden sonra 24-48 saat içinde epitel iyileşmesi doğrulanmalı, hastanın semptomlarında düzelme olmaması durumunda yeniden değerlendirme yapılmalıdır (47). Derin korneal lezyonlarda bir hafta sonra skar dokusu gelişimi açısından kontrol muayenesi gereklidir. Görme keskinliği kaybı, persistan fotofobi veya oküler irritasyonun devam etmesi halinde ileri görüntüleme ve uzun süreli takip planlanmalıdır (47).

7.2. Derin ve İntraoküler Yabancı Cisimlerde Prognoz ve Takip

Derin korneal veya skleral penetran yabancı cisimlerde iyileşme süreci daha uzun sürebilir ve intraoküler yapıların bütünlüğü açısından dikkatli bir takip gerektirir (48). İntraoküler yabancı cisimler (IOFB), uzun dönemde sekonder glokom, retina toksisitesi ve inflamatuar komplikasyonlara neden olabileceğinden, cerrahi müdahale sonrasında hastalar düzenli aralıklarla izlenmelidir (48).

Metal içerikli intraoküler yabancı cisimler (Fe, Cu) toksik etkileri nedeniyle retinopati riski taşır ve bu hastalar en az 6-12 ay boyunca düzenli olarak takip edilmelidir. Bakır içeren partiküller (örneğin pirinç veya bronz), kalkozis bulbiye

neden olabilir ve kısa sürede retina fonksiyonlarında bozulmaya yol açarak ciddi görme kaybına sebep olabilir. Demir içerikli partiküller (örneğin demir talaşı, çelik parçaları), siderozis bulbi gelişme riski nedeniyle retina ve optik sinir fonksiyonlarının yakından izlenmesini gerektirir. IOFB çıkarıldıktan sonra, ön segment ve retina değerlendirilmesi için ilk 1 hafta içinde ayrıntılı oftalmolojik muayene yapılmalıdır. 3. ve 6. ay kontrollerinde fundus muayenesi, elektroretinografi (ERG) ve optik koherens tomografi (OCT) ile retina ve optik sinir fonksiyonları detaylı olarak değerlendirilmelidir (48).

Alkali metal içerikli yabancı cisimler (örneğin magnezyum, sodyum hidroksit ile kontamine metal parçaları) intraoküler inflamasyon ve geç dönem fibrotik değişikliklerin gelişme riski taşıdığından en az 6 ay boyunca düzenli aralıklarla takip edilmelidir (48).

8. Sonuç

Gözde yabancı cisim (YC) yaralanmaları, acil servis başvurularında önemli bir yer tutan ve zamanında müdahale edilmediğinde ciddi görme kaybına yol açabilen oftalmolojik aciller arasındadır. Travmanın mekanizması, yabancı cismin kimyasal ve fiziksel özellikleri, intraoküler penetrasyon durumu ve hastanın klinik semptomları, tanı ve tedavi sürecini doğrudan etkileyen belirleyici faktörlerdir. Hızlı ve doğru tanı konulması, ileri görüntüleme tekniklerinin etkin kullanımı ve bireyselleştirilmiş tedavi protokollerinin uygulanması, hastaların uzun vadeli görme prognozunu belirlemede kritik rol oynamaktadır.

KAYNAKÇALAR

1. Keratitis in patients with corneal foreign bodies: a cross-sectional study in Cali, Colombia. *Arq Bras Oftalmol.* 2024;87(6). doi:10.5935/0004-2749.2022-0257
2. Bullous keratopathy secondary to anterior chamber angle foreign body. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019;7(24):4311-4315. doi:10.3889/oamjms.2019.381
3. Incidental finding of a retained intracorneal wooden foreign body. *BMJ Case Rep.* 2023;16(12):e258340. doi:10.1136/bcr-2023-258340
4. Causes, occupational risk and socio-economic determinants of eye injuries: a literature review. *Med Pharm Rep.* 2021;94(2):131-144. doi:10.15386/mpr-1761
5. Panophthalmitis secondary to retained intraocular foreign body amidst a national lockdown during the COVID-19 pandemic: a case series and review of literature. *Ann Med Surg.* 2022;77:103692. doi:10.1016/j.amsu.2022.103692
6. Inert 37-year-old intrastromal corneal graphite from penetrating ocular trauma: a case report. *Cureus.* 2023. doi:10.7759/cureus.50030
7. Metallic corneal foreign body. *Prof Med J.* 2019;26(4). doi:10.29309/tpmj/2019.26.04.3379
8. Evaluation of the cornea by anterior segment optical coherence tomography in diseases of the cornea. *Cureus.* 2024. doi:10.7759/cureus.70036
9. Retrospective evaluation of corneal foreign bodies with anterior segment optical coherence tomography. *Turk J Ophthalmol.* 2021;51(5):265-268. doi:10.4274/tjo.galenos.2020.42223
10. A case of prolonged corneal sulfur foreign bodies and review of literature. *BMC Ophthalmol.* 2024;24(1). doi:10.1186/s12886-024-03571-x
11. Investigating the factors that affect the frequency of visits due to corneal foreign bodies. *Sanamed.* 2020;15(2):107-110. doi:10.24125/sanamed.v15i2.411
12. A case of corneal old sulfur mineral foreign body in both eyes. *Preprint.* 2023. doi:10.21203/rs.3.rs-3381314/v1
13. Ocular manifestations and clinical characteristics of 535 cases of COVID-19 in Wuhan, China: a cross-sectional study. *Acta Ophthalmol.* 2020;98(8). doi:10.1111/aos.14472
14. Changing pattern in presentation of infective conjunctivitis during COVID-19 pandemic in a tertiary eye hospital in Nepal. *Preprint.* 2024. doi:10.1101/2024.10.01.24314750
15. Clinical evaluation of ocular foreign bodies. *Indian J Forensic Med Toxicol.* 2020. doi:10.37506/ijfmt.v14i3.10423

16. A rare case of presence of unusual foreign body in rectum in homosexual male. *Indian J Case Rep.* 2018;4(3):236-238. doi:10.32677/ijcr.2018.v04.i03.022

17. Possible spontaneous extrusion of a traumatic deeply embedded intracorneal foreign body: a case report. *Case Rep Ophthalmol.* 2023:180-184. doi:10.1159/000528307

18. Descemet membrane endothelial keratoplasty for corneal decompensation due to migrating metallic intracorneal foreign bodies. *Am J Ophthalmol Case Rep.* 2021;23:101162. doi:10.1016/j.ajoc.2021.101162

19. Anterior segment optical coherence tomography-assisted surgical planning for removal of a corneal foreign body: a case report and literature review. *Tunis Med.* 2024;102(11). doi:10.62438/tunismed.v102i11.5209

20. Adherence to eye drops usage in dry eye patients and reasons for non-compliance: a web-based survey. *J Clin Med.* 2022;11(2):367. doi:10.3390/jcm11020367

21. Etiologic causes and epidemiological characteristics of patients with intraocular foreign bodies: retrospective analysis of 1340 cases over ten years. *J Ophthalmol.* 2018;2018:1-8. doi:10.1155/2018/6309638

22. Recurrent keratoconjunctivitis as the sole manifestation of COVID-19 infection: a case report. *Eur J Ophthalmol.* 2021;32(4):NP17-NP21. doi:10.1177/11206721211006583

23. Treatment of non-infectious corneal injury: review of diagnostic agents, therapeutic medications, and future targets. *Drugs.* 2022;82(2):145-167. doi:10.1007/s40265-021-01660-5

24. Removal of full-thickness vertical corneal stromal wooden foreign bodies. *Indian J Ophthalmol.* 2021;69(4):971-973. doi:10.4103/ijo.ijo_2397_20

25. Peripheral ulcerative keratitis: a review. *J Ophthalmic Vis Res.* 2022;17(2). doi:10.18502/jovr.v17i2.10797

26. Intraocular foreign bodies: clinical characteristics and prognostic factors influencing visual outcome. *J Ophthalmol.* 2019;2019:1-7. doi:10.1155/2019/5208092

27. A low-cost surrogate eye model for corneal foreign body removal. *BMC Ophthalmol.* 2020;20(1). doi:10.1186/s12886-020-1310-z

28. Corneal foreign bodies. *CMAJ*. 2022;194(11):E419. doi:10.1503/cmaj.211624

29. The use of soft contact lens for intraocular foreign body removal. *J Surg Case Rep*. 2021;2021(10). doi:10.1093/jscr/rjab404

30. Intraocular foreign body in the anterior chamber angle of the eye. *Oxford Med Case Rep.* 2021;2021(6). doi:10.1093/omcr/omab032

31. Comparison of different types of corneal foreign bodies using AS-OCT. *J Ophthalmol.* 2020;2020:1-7. doi:10.1155/2020/9108317

32. A hospital-based study on occupational corneal foreign bodies. *Panacea J Med Sci.* 2024;14(1):149-152. doi:10.18231/j.pjms.2024.02

33. Predictors for visual outcomes in eye injuries with intraocular foreign body. Clin Ophthalmol. 2021;14:4587-93. doi:10.2147/opth.s290619.

34. Intrastromal corneal glass foreign body in a case of spectacle glass injury. Asian J Med Health. 2023;21(3):20-3. doi:10.9734/ajmah/2023/v21i3799.

35. Femtosecond laser-assisted removal of an intracorneal chestnut, a case report. BMC Ophthalmol. 2018;18(1):87. doi:10.1186/s12886-018-0875-2.

36. Epidemiological profile of pediatric ocular trauma in a tertiary hospital of northern India. Chin J Traumatol. 2018;21(2):100-3. doi:10.1016/j.cjtee.2017.11.005.

37. Evaluating depth and width of corneal wounds using anterior segment optical coherence tomography after foreign body removal. Semin Ophthalmol. 2022;37(6):774-9. doi:10.1080/08820538.2022.2100712.

38. Ocular emergencies presenting to an emergency department in central Spain from 2013 to 2018. Eur J Ophthalmol. 2019;31(2):748-53. doi:10.1177/1120672119896420.

39. Subconjunctival foreign body with suspected scleral penetration. Trauma Case Rep. 2022;38:100613. doi:10.1016/j.tcr.2022.100613.

40. The influence of corneal foreign body on eye infection. 2019. doi:10.2991/icosihsn-19.2019.14.

41. Characterization of deeply embedded corneal foreign bodies with anterior segment optical coherence tomography. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2019;257(6):1247-52. doi:10.1007/s00417-019-04309-y.

42. Microscope integrated OCT (MI-OCT) guided retrieval of intrastromal corneal foreign body. 2023. doi:10.3205/oc000217.

43. Common eye infections. Aust Prescr. 2018;41(3):67. doi:10.18773/austprescr.2018.016.

44. The impact of social distancing on conjunctivitis cases—a retrospective single-center observation report. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2021;260(2):689-91. doi:10.1007/s00417-021-05392-w.

45. A rare asymptomatic metallic foreign body retained in the subconjunctival space for over 50 years: a case report. 2024. doi:10.21203/rs.3.rs-3876100/v1.

46. Retained anterior chamber graphite foreign body with delayed inflammation. Am J Ophthalmol Case Rep. 2021;23:101181. doi:10.1016/j.ajoc.2021.101181.

47. Management of impacted corneal foreign bodies: a review. IP Int J Ocul Oncol Oculoplast. 2021;7(2):131-8. doi:10.18231/j.ijooo.2021.028.

48. AES-CSFS: an automatic evaluation system for corneal sodium fluorescein staining based on deep learning. Ther Adv Chronic Dis. 2023;14. doi:10.1177/20406223221148266.



Travmaya Metabolik Nöroendokrin Cevap

Bülent Işık[1] & Fatma Sare Karaca[2]

[1] Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Departmanı, Karaman, Türkiye, Orcid: 0000-0001-8753-8302
[2] Arş. Gör., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Departmanı, Karaman, Türkiye, Orcid: 0000-0003-4860-667X

Giriş

Travmalar, tüm toplumlarda HIV, Malarya ve Tüberküloz hastalığı gibi önemli enfeksiyöz hastalıklardan bile daha fazla ölümlere, sakatlanmalara ve ekonomik kayıplara neden olan ciddi bir sosyolojik problemdir. Travmaya bağlı ölümlerin neredeyse üçte biri yaralanmaların ilk anlarında veya ilk saatlerde meydana gelmektedir. Ölümlerin önde gelen nedenleri arasında, beyin zarları arasına kanamalar, hemo-pnömotoraks, batın içi solid organ rüptürü, pelvik çatı kırıkları veya bolus tarzı kan kayıpları sayılmaktadır. Altın saatler olan bu ilk anlarda yapılacak doğru, etkili ve yerinde müdahaleler ile ölümler ve sakat kalmaların birçoğu önlenebilmektedir. Travmaya bağlı yaralanmaların yaklaşık beşte biri ise ilerleyen günler veya haftalar içerisinde çoğunlukla enfeksiyon, süregelen kanamalar veya hipotermiye bağlı multipl organ yetmezliği sonucunda meydana gelmektedir (Mercan Annak ve Bulut, 2021). Travma sonucunda organizmada travmayla başa çıkmak için bir dize metabolik, nöroendokrin, hemodinamik ve immünolojik çok ciddi mekanizmalar devreye girmektedir. Travmaya karşı vücudun verdiği cevaplar arasında, hipofizer ve adrenal hormon salgılanması, sempatik aktivasyon olması, kortizol etkisiyle katabolik süreçlerin tetiklenmesinin yanı sıra, insülin gibi anabolik etkili mekanizmaların baskılanması önde gelir. Ayrıca, kalp hızı ve solunum sayısında artış, hipotermi ve oksijene ihtiyacın artması gibi hemodinamik ve metabolik değişmeler de meydan gelmektedir (Şimşek ve ark., 2014; Brøchner ve Toft, 2009). Travmalı hastada doğru ve zamanında tanı ile travmanın neden olduğu öldürücü ve sakat bırakıcı sağlık sorunlarına etkin müdahale etmek için travma yönetiminin çok yönlü ve titizlikle yürütülmesi gerekmektedir. Bu nedenle, travmalı hastalarda oluşacak metabolik, nöroendokrin ve hemodinamik cevapların klinisyenler tarafından iyi bilinmesi ve ona göre etkin müdahalelerin uygulanması zorunludur. Buradan hareketle, mevcut derlemede, travmalı hastada meydana gelen metabolik ve nöroendokrin cevaplar ve muhtemel fizyolojik mekanizmaları tartışılacaktır.

Fiziksel travmalar, aniden yaşamı tehdit eden trajik ve çok yönlü yaralanmalardır (Dogrul ve ark., 2020). Fiziksel travma herhangi bir bireyi etkileyebilir ve küresel olarak her on ölümden birinden fazlasından sorumludur (Messerer ve ark., 2020). Yaralanma, toplumun en genç ve en üretken üyelerini etkileyebilir ve salgın boyutlarında bir hastalıktır. Travma, erken ve orta yaş bireylerde önde gelen ölüm nedenidir ve tüm ölümlerin %6' sını oluşturur. Travma, tüm yaşlarda ise dördüncü önde gelen ölüm nedenidir (Maerz ve ark., 2009).

Erken cerrahi müdahale ve yaşamı ve organları tehdit eden yaralanmaların teşhisinde gecikmelerden kaçınma travma sonrası yaralanan hastalarda hayati öneme sahiptir. Yaralanmadan sonraki başarılı sonuçlar neredeyse tamamen hıza, titizliğe, ayrıntılara dikkat etmeye ve iatrojenik enfeksiyonlar ve komplikasyonların dikkatlice gözetime bağlıdır (Bonatti ve Calland 2008). Travma, gelişmiş ülkelerde

kırk yaşına kadar olan bireylerde önde gelen ölüm nedenidir. Hemodinamik yanıtı, hastanın başlangıçtaki hayatta kalma becerisinin, tedaviye yanıtının ve sonraki morbidite ve rezolüsyonun temelini oluşturur. Travma, kanama, doku yaralanması ve ağırlıklı olarak askeri kayıplarda patlamalardan kaynaklanan infilak gibi bir dizi etkiye neden olur (Kirkman ve Watts 2014).

Travmalar, künt ve penetran travma olarak iki başlıkta incelenmektedir. Motorlu taşıtla ilgili yaralanmalar, düşmeler ve saldırılar künt travma olarak adlandırılır. Penetran yaralanmalara ise ateşli silahlar ve bıçaklanma sonucu meydana gelen yaralanmalar örnek verilebilir. Tüm yaralanma ölümlerinin yarısı motorlu taşıtlar ve ateşli silahlarla ilgili ölümlerdir. Travmayla ilgili ölümlerin yüzde ellisi yaralanmadan sonraki dakikalar içinde, büyük kanama veya ciddi nörolojik hasar sonucu meydana gelmektedir. Yaralanmanın önlenmesi, ani ölümlerin görülme sıklığını azaltmada kritik öneme sahiptir. Yaralanma sonrası 2 gün içinde %30'luk bir kesim nörolojik işlev bozukluğu nedeniyle ölmektedir. Kalan %20'si ise yaralanmadan günler ya da haftalar sonra sepsis ya da multisistem organ yetmezliği nedeniyle ölmektedir (Maerz ve ark., 2009).

Travmayı önleme ve travma yönetim sistemlerinde son yıllardaki gelişmeler nedeniyle, travma hastalarının büyük çoğunluğu yaralanmadan sağ kurtulmasına rağmen, daha sonra yaralanmadan kaynaklanan ölümcül komplikasyonlardan dolayı yaşamlarını yitirmektedirler. Ölümcül komplikasyonlar arasında, ilerleyici organ yetmezliğine ve nihayetinde ölüme yol açan inflamatuar yanıtlarla birlikte erken ve önemli metabolik değişiklikler önü almaktadır. Tedavi başarısızlıklarını belirlemek ve kurtarmak için yakın izleme ile takip edilen erken resüsitatif ve cerrahi müdahaleler, yaralanma sonrası ölüm oranını azaltmada kritik öneme sahiptir. Günümüzde resüsitasyonun yeterliliği, vital bulgular, yatak başı ekokardiyografi veya atım hacmi değişiminin değerlendirilmesi gibi girişimsel olmayan yöntemler ile laktat ve baz açığı gibi resüsitasyonun diğer laboratuvar bulguları kullanılarak ölçülmektedir. Ancak bu yöntemler travma hastalarında meydana gelebilecek hücresel ve daha derin düzeydeki değişiklikleri değerlendirmede yeterli olmayabilir. Müdahalelerin yeterliliğini değerlendirmek ve hücresel ve daha derin düzeydeki yanıtları izlemek ve komplikasyonlar klinik olarak belirgin hale gelmeden önce klinik karar vermeyi amaçlamak için daha iyi tanı ve tedavi belirteçleri ve geniş bilgiye ihtiyaç vardır (Jayaraman ve ark., 2018). Dahası, travma sonrası ilk günlerdeki patofizyolojik süreçlerin değerlendirilmesi, çoklu organ yetmezliği vakalarında gelişim ve nihai sonuçları gözlemede son derece önemlidir (Lausevic ve ark., 2008).

Travmaya Bağlı Ortaya Çıkan Metabolik Değişiklikler ve Fizyolojik Mekanizmaları

Metabolik bozukluk, majör travmatik yaralanmanın temel bir özelliğidir (D'Alessandro ve ark., 2015).Travmanın metabolik sonuçları önemli klinik

patolojiye neden olur (Slaughter ve ark., 2018). Büyük travmadan sonraki metabolik değişimlerin altta yatan patofizyolojisi karmaşıktır. Travma sonrası stres tepkisi, artan oksijen tüketimi ve enerji harcaması ile hiperinflamasyon durumuyla ilişkilidir. Bu hiperkatabolik durumun erken tanınması travma sonrası tedavi yönetiminde önemlidir (Stahel ve ark., 2010).

Bir fiziksel travma olarak cerrahi müdahele gibi olaylar da vücutta stres yanıtı, endokrin, metabolik ve immünolojik değişikliklere neden olur. İmmünolojik ve inflamatuar reaksiyonlarda stres hormonları ve sitokinler rol oynar. Daha fazla stres daha fazla immün cevabın indüklenmesine ve sonuçta daha büyük inflamatuar ve katabolik etkilere neden olur. Travma etkisiyle erken evrede ortaya çıkan protein ve yağ tüketimi ile hipermetabolizmanın vücut sıvıları ve elektrolit dengesinin korunmasına yönelik bir yanıt olduğu bildirilmiştir. Travmanın şiddetiyle orantılı olarak oksijen ve enerji ihtiyacının da arttığı bilinmektedir. Cerrahi hastalarında amino asit, lipit ve karbonhidrat metabolizmasındaki değişikliklerin bilinmesi, daha sonra travmanın sonuçlarıyla mücadelede uygulanacak olan beslenme ve ilaç tedavisinin belirlenmesinde önemi büyüktür (Şimşek ve ark., 2014).

Travma etkisiyle meydana gelen yaralanmaya yanıt olarak ortaya çıkan bir dizi reaksiyona yol açan ana metabolik değişiklikler, insülinin normal anabolik etkisinin azalması, yani insülin direncinin gelişmesini kapsayan katabolik bir süreci temsil eder. Travma sonrası birincil enerji kaynağı serbest yağ asitleridir. Travma geçiren hastalarda tüketilen enerjinin %50 ila 80'i trigliseritler tarafından karşılanır. Travma, protein sentezinde azalmaya ve orta derecede protein yıkımına yol açar. Şiddetli travma, yanık ve sepsis ise protein yıkımının artmasına neden olur. Cerrahi hastalarına açlık sırasında glikoz verilmesiyle proteolizin azaltılması ve kas kütlesi kaybının önlenmesi amaçlanmaktadır. Sepsis ve travma gibi büyük stres durumlarında hem ameliyat sonrası daha hızlı iyileşme sağlamak için katabolik yanıtı azaltmak, hem de mümkün olan en kısa sürede en az kayıpla dengeli bir metabolizmaya kavuşmak hayati derecede önemlidir (Şimşek ve ark., 2014).

Travma ve septik sürece metabolik yanıt, vücut proteinlerinin kaybında artış ile gerçekleşir. İskelet kasında, proteoliz büyük ölçüde artar. Protein sentezi hızı da artabilir ancak bozulmadaki artışa yetecek kadar protein sentez hızı artışı gerçekleşmez. Kas içi glutamin konsantrasyonu da travma ve sepsise yanıt olarak azalır. Karaciğerde, seçili proteinlerin (yani albümin, transferin, prealbumin, retinol bağlayıcı protein ve fibronektin) sentez hızı azalırken, akut faz proteinlerin (CRP, ferritin vb) sentezi hızlanır. Enterositler, bağışıklık hücreleri, granülasyon dokusu ve keratinositler gibi hızla çoğalan hücrelerle karakterize dokularda protein sentez kapasitesinin azalması durumunda erken değişiklikler gözlenir. Bu dokularda glutamin daha hızlı kullanılır. Artan kortizol ve glukagon ve sitokin salgılanması ve hücre içi glutamin tükenmesi, travma ve sepsiste değişen protein metabolizmasının potansiyel aracılarıdır (Biolo ve ark., 1997).

Travma, cerrahi, yanıklar ve enfeksiyonlarda, proteoliz ve azot atılımı artar, glukoneogenez ve periferik dokuların insüline direnci görülür. Bu yanıtlar, nöral yollar ve nöroendokrin eksen aracılığıyla iletilir. Bu şekilde, yeterli perfüzyon ve oksijenasyon yeniden sağlanır ve hayatta kalmak için gerekli olan dokular, organlar ve sistemler için enerji ve substratlar serbest bırakılır. Travma ve ciddi enfeksiyona metabolik yanıt, iskelet kası proteinlerinin amino asitlere ayrışmasını, laktat, gliserol ve alaninden yoğun karaciğer glukonejenezini ve amino asitlerin artmış oksidasyonunu içerir. Bu substratlar, immün cevap, savunma ve doku rejenerasyonu için önemli olan çeşitli protein veya lipitlerin sentezi için gereklidir. Vücuttaki bu değişiklikler, negatif azot dengesine, vücut ağırlığının kaybına ve tüm amino asitlerin plazma konsantrasyonunun düşmesine neden olur. Travmaya karşı bu hayati hiperkatabolik yanıtı oluşturamayan hastalarda prognoz oldukça kötüdür. Ancak, taravmaya karşı beklenenden yüksek bir hiperkatabolik yanıt veren hastalarda vücut hücre kütleleri hızla azaldığı için bu hastalar için yüksek mortalite oranı kaçınılmaz olur (Omerbegović ve ark., 2003).

Travma hastalarında, başlangıçta ortaya çıkan hipoksik ortamda anaerobik glikolize bir yönelme olur. Salınan sitokinlerin etkisiyle vasküler permaibiletenin artması ve vazodilatasyonla birlikte hipotansiyon ve onu kompanse etmek için taşikardi ortaya çıkar. Travma esnasında ve sonraki süreçte lipoliz ve glukojenolizin yaşamsal substrat tedarikinde rolleri önemlidir. İnsülin direnci ve artan glukoneogenez devam eden hiperglisemiye neden olur. Ancak, süreç nispeten zayıf bir glikoz kullanımıyla sonuçlanır. Enerji substratlarını sağlamak için iskelet kasında proteoliz gerçekleşebilir ve bu proteoliz, yara iyileşmesi ve rehabilitasyonda sınırlamalara neden olabilir. Akut olarak, asidoz ve hipotermi, doku hipoperfüzyonunun ek bir risk faktörü olduğu travma kaynaklı koagülopatide önemli rol oynar. Özellikle penetran travmalarda, antikoagülan aktivitenin bozulması nedeniyle hiperkoagülabilite de görülebilir. Nötrofiller ve makrofajlar, hem sitokin hem de akut faz protein tepkisinin yanı sıra bağışıklık tepkisinin bir parçası olarak yaralı bölgelere doğru göç eder (MacColl ve ark., 2024).

Sepsis ve şiddetli travması olan kritik hastalarda, karmaşık metabolik değişikliklere neden olan çok çeşitli hormonal ve endokrin olmayan mediatörler salınır. Protein ve yağ katabolizması, negatif nitrojen dengesi, hiperglisemi ve insüline dirençle ilişkili hipermetabolizma, bu yanıtın ayırt edici özelliğini oluşturur. Kritik hastalarda, uzun süreli açlığa adaptasyonda, bazal metabolizma hızı ve doku katabolizması yüksek kalırken, ketogenez baskılanmış kalır. Beslenme desteğine metabolik yanıtta bozulma meydana gelir. Substrat kullanımı septik ve travmatize hastalarda büyük oranda değiştirilir. Vücutta travma etkisi ile meydana gelen şiddetli immün ve katabolik süreç sırasında glikoz uygulaması, artan hepatik glikoz üretimini ve lipolizi baskılamaz. Doku insülin direnciyle ilişkili olan bu fenomen,

yara, inflamatuar ve immünolojik hücreler gibi ağırlıklı olarak glikoz tüketen hücrelere yüksek bir glikoz sunumu sağlar (Chioléro ve ark., 1997).

Travmaya Bağlı Ortaya Çıkan Hemodinamik Değişiklikler ve Fizyolojik Mekanizmaları

Travma sonucunda meydana gelen hemodinamik değişiklikler, hastanın hayatta kalmasını, tedavi yanıtını ve iyileşmesini etkilediği için yaşamsal öneme sahiptir. Travma, öncelikle kanama, doku yaralanması ve patlama yaralanmaları gibi diğer faktörler nedeniyle çeşitli hemodinamik yanıtlara yol açabilir. Travma hastaları, genellikle şiddetli kan kaybı (ve hemorajik şok), doku yaralanması ve patlama yaralanmaları gibi bir dizi hasara maruz kalmış olarak hastaneye başvurur. Tüm bu etkiler travmaya özgü bir dize spesifik hemodinamik tepkilere yol açar. Bu tepkilerin bileşenleri etkileşime girerek travma hastasına fizyolojik zorluklar yaşatmanın yanı sıra, hastanın resüsitasyon gibi vital müdahalelere vereceği yanıtları etkiler (Kirkman ve Watts 2014).

Travma hastalarında hemodinamik değişiklikler hayatta kalma ve tedavi sonuçlarını etkiledikleri için kritik öneme sahiptir. Bu değişiklikler öncelikle kan kaybı, doku hasarı ve vücudun yerine koyucu ve onarıcı mekanizmaları tarafından yönlendirilir.

Travmada Organ ve Dokulardaki Temel Hemodinamik Değişiklik Aşamaları

Kanamaya iki fazlı tepki: Travma kaynaklı kanama tipik olarak iki fazlı hemodinamik tepkiye neden olur. Başlangıçta, ortalama arteriyel kan basıncı (OAP) taşikardi ve artan vasküler direnç (aşama 1) yoluyla korunur. Bunu, azalan vasküler direnç ve bradikardi nedeniyle OAP'da bir azalma izler (aşama 2). Aslında bu iki aşamalı hemodinamik süreç doku perfüzyonunun korunmasında önemli bir eşik olabilir (Kirkman ve Watts 2014).

Beyin hemodinamik aşamaları: Şiddetli kafa travmasında, üç belirgin beyin hemodinamik aşaması gözlenir: Yaralanma gününde hipoperfüzyon, sonraki günlerde hiperemi ve ileri aşamalarda vazospazm. Bu aşamalar beyin kan akışını ve oksijen metabolizmasını korumaya yönelik etkileri kapsayan karmaşık bir yanıttır (Martin ve ark., 1997).

Koagülopati ve hemostaz: Travma, doku travması, inflamasyon ve hipoperfüzyonla yönlendirilen akut travmatik koagülopati ve iatrojenik koagülopati ile karakterize koagülopatiye yol açabilir. Bu, kanama ve trombotik komplikasyonlara neden olabilir (Gando, 2015; Maegele, 2014).

Hipovolemi ve şok: Travma hastalarında şokun birincil nedeni kan kaybına bağlı hipovolemidir. Diğer nedenler arasında kardiyak tamponat, tansiyon pnömotoraks, miyokardiyal kontüzyon ve nörojenik şok bulunur (Oliveira ve Réa-Neto, 2005).

Sıvı replasmanı etkileri : Normal salin uygulaması gibi rutin sıvı replasmanı ile, kan basıncı ve kalp hızı gibi diğer parametrelerde önemli değişiklikler gözlenemese de, baz fazlalığında ve santral venöz basınçta değişiklikler görülebilir (Paydar ve ark., 2016).

Ciddi kafa travmalarının erken aşamasında önemli düzeyde serebral hipoperfüzyon ortaya çıkar. Beyin travmasından hemen sonra ortaya çıkan hipoperfüzyon, düşük serebral kan akışı ve normal orta serebral arter akış hızı ile karakterizedir. Serebral oksijen metabolizma hızı önemli ölçüde azalır ve bu da metabolik aktivitenin azaldığını gösterir. Daha sonra serebral hiperemi gerçekleşir. Bu faz, beyin dokusunun metabolik taleplerini aşabilecek telafi edici bir kan akışı artışını önermektedir (Martin ve ark., 1997). Son olarak ilerleyen günlerde, azalmış serebral kan akışı ve artmış orta serebral arteriyel akış hızı karakterize edilen vazospazm fazı görülür. Bu faz, beyne giden kan akışının azalması nedeniyle daha yüksek kötü sonuç riskiyle ilişkilidir (Lee ve ark., 1997).

Travma, önde gelen ölüm nedenlerinden biridir ve kontrolsüz kanama ve kan kaybı, travmayı izleyen ilk 24 saat içinde önlenebilir ölümlerin birincil nedenleridir. Ölüm genellikle hızlı bir şekilde, tipik olarak yaralanmadan sonraki ilk 6 saat içinde gerçekleşir. Travma sonrası acil servise gelen dört hastadan biri zaten hemodinamik ve hemostatik tükenme içindedir. Hemostatik tükenmenin erken belirtisi, travma koagülopatisi olarak adlandırılır ve iki ayrı şekilde incelenebilir: (i) akut travmatik koagülopati (ATK) ve (ii) iatrojenik koagülopati (IK). ATK' nin temel itici güçleri, doku travması, inflamasyon, hipoperfüzyon/şok ve nörohumoral sistemin akut aktivasyonu ile karakterize edilmiştir. Hipoperfüzyon, aktive edilmiş faktör V ve VIII' in ayrılması ve plazminojen aktivatör inhibitörü-1'in (PAI-1) inhibisyonu ile protein C' nin aktivasyonuna ve ardından fibrinolizise yol açar. Endotel hasarı ve aktivasyonu, otoheparinizasyonla ilişkili Weibel-Palade gövdesi bozulmasına ve glikokaliks dökülmesine neden olur. Buna karşılık, IK kritik olmayan volüm tedavisine ikincil olarak ortaya çıkar ve asidoz, hipotermi ve hemodilüsyona yol açar. Bu koagülopati, asidoz ve hipotermi ile birleştiğinde bir kısır döngüye neden olabilir. Tedavi için travma koagülopatisinin altında yatan spesifik patofizyoloji ve temel itici güçlerin farkında olunması son derece önemlidir. Uygun ve agresif tedaviyle erken tanı konulmasının koagülopatiyi düzeltebileceği, kanamayı kontrol edebileceği, kan ürünü kullanımını azaltabileceği ve ciddi şekilde yaralanmış hastalarda sonucu iyileştirebileceği gösterilmiştir (Maegele, 2014).

Travma hastalarında en hafiften yaşamı tehdit edici düzeye kadar travma derecesi bulunabilir. Travma geçirenlerde erken dönem ölüm nedeni çoğunlukla kanamaya bağlı hipovolemik şoktur (Abbas, 2019). Doku hipoperfüzyonu durumunda, sonunda hücre ölümüne yol açacak bir zincirleme sürece neden olur. Hipoperfüzyon anaerobik metabolizmaya, laktik asidoza, Na^+-K^+ pompası arızasıyla birlikte hücre şişmesi ve hücre ölümüne neden olur. Hipotermi de bulgular arasındadır.

Hipoperfüzyon, birbirini kötüleştiren süreçlerin meydana geleceği bir kısır döngüye neden olur. Uygun sıvı ve kan ürünü replasmanı ile (kristaloid, kolloid, transfüzyon) vücutta oluşan hipoperfüzyonun düzlediği bildirilmiştir (Abbas, 2019).

Hiperkoagulabilite ve pıhtılaşma komplikasyonları travma hastalarında önemli morbidite ve mortalite nedenidir. Hipotermi, asidoz ve koagülopatiden oluşan ölümcül üçlü on yıldan uzun süredir bilinmesine rağmen, koagülopatinin gelişimiyle ilgili altta yatan mekanizmalar henüz tam olarak açıklanamamıştır. Fibrinojen seviyelerinin azalması pıhtılaşma bozukluklarının oluşmasına katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle, şu anda tam olarak anlaşılmayan fibrinojen bulunabilirliğinin düzenlenmesi, travma hastalarının hayatta kalmasında önemli bir rol oynayabilir. Travma, fibrinojen metabolizmasını şu yollarla değiştirir: kanama - hızlandırılmış fibrinojen yıkımı; hipotermi - inhibe edilmiş fibrinojen sentezi; ve asidoz - hızlandırılmış fibrinojen yıkımı. Ancak, kanama, hipotermi ve asidozun hepsi tutarlı bir fibrinojen bulunabilirlik eksikliğiyle sonuçlanır ve bu da pıhtılaşma bozuklukları olan travma hastalarında fibrinojen takviyesi gereği kavramını destekler (Martini, 2009).

Travma ve devamındaki süreçte hiper ve hipokoagülatif durum mekanizmaları tümüyle açıklığa kavuşmamıştır. Travma ve tıbbi müdahaleden sonra gelen dış etkenler de pıhtı oluşumunu etkiler. Özellikle, üç dış etken (kritik ve uygun olmayan volüm replasmanı yoluyla dilüsyon, asidoz ve hipotermi), bir arada, travmadan sonra hipokoagülatif durumu önemli ölçüde kötüleştirir. Bu dış etkenlerin travmada ortaya çıkan hipokoagülatif duruma katkısı ve özellikle birincil hemostaz üzerindeki etkileri hala sistematik olarak araştırılmamıştır (Caspers ve ark., 2018).

Kontrolsüz kanama, travmatik yaralanması olan hastalarda önlenebilir ve önemli bir ölüm nedenidir. Travma kaynaklı koagülopati, travmaya atfedilebilen anormal pıhtılaşma süreçlerini içerir. Travma kaynaklı koagülopati gelişiminin ilk saatlerinde, genellikle kanamaya neden olan hipokoagülabilite mevcuttur, daha sonraki saatlerdeki travma kaynaklı koagülopati ise venöz tromboembolizm ve çoklu organ yetmezliği ile ilişkili hiperkoagülabilite durumu ile karakterizedir. Travma kaynaklı koagülopatinin altında yatan birkaç patofizyolojik mekanizma vardır: Doku hasarı ve şok, sinerjik olarak endotel, bağışıklık sistemi, trombosit ve pıhtılaşma aktivasyonunu tetikler ve bu da koagülopati, hipotermi ve asidoz tarafından desteklenir. Travma kaynaklı beyin hasarının da travma kaynaklı koagülopatide belirgin bir rolü vardır. Hemostatik anormallikler arasında fibrinojen tükenmesi, yetersiz trombin üretimi, bozulmuş trombosit fonksiyonu ve düzensiz fibrinoliz bulunur. Laboratuvar bulgusu, geleneksel veya viskoelastik hemostatik analizlerle tespit edilen pıhtılaşma anormalliklerini içerir. Ancak bu karmaşık durum, her zaman klinik durumla uyuşmayabilir (Moore ve ark., 2021). Travma kaynaklı koagülopatinin patogenezinin anlaşılmasındaki süreç, pıhtılaşma faktörlerinin bir araya gelmesi, trombin oluşumu ve hemostatik tıkaç oluşturmak üzere fibrinin dahil

edilmesiyle sonuçlanan endotel ile etkileşimleri için bir platform olarak trombositlerin temel rolünü vurgulayan hücre tabanlı pıhtılaşma modeli kavramıyla ilerletilmiştir. Doku hasarı ve şok sinerjik olarak endotel, trombositler ve bağışıklık sistemini aktive eder ve fibrinojeni azaltan, trombosit fonksiyonunu bozan ve trombin oluşumunu tehlikeye atan bir dizi mekanizmayı üretir ve sonuçta hemostaz için yetersiz pıhtı oluşumuna neden olur. Plazmin oluşumu yoluyla artan fibrinoliz, hemostatik kapasiteyi daha da tehlikeye atar. Bu kusurlar, devam eden kan kaybı, hemodilüsyon, metabolik asidoz ve hipotermi ile derinleşir (Moore ve ark., 2021).

Şiddetli travmayla ilişkili pıhtılaşma bozuklukları, travma kaynaklı koagülopati, pıhtılaşma faktörleri ve trombositlerin tüketimiyle oluşan büyük kan kaybı ve kan basıncını korumak için kristaloidler ve kolloidlerin uygulanmasından sonra dilüsyonel koagülopati dahil olmak üzere bir dizi nedensel faktöre sahiptir. Ayrıca, fibrinolitik sistemin aktivasyonu veya hiperfibrinoliz, hipotermi, asidoz ve metabolik değişiklikler de pıhtılaşma sistemini olumsuz yönde etkileyebilir. Bunların hepsi doğrudan fibrinojen polimerizasyonunu ve metabolizmasını etkiler. Diğer kanamayla ilişkili eksiklikler genellikle şiddetli çoklu travmayla ilişkili büyük kanamalar sonrasında ilerleyen süreçte ortaya çıkar (Fries ve Martini, 2010).

Travmaya Bağlı Ortaya Çıkan Endokrin Değişiklikler ve Fizyolojik Mekanizmaları

Travma, özellikle travmatik beyin hasarı, hipotalamo-hipofizer aks eksenindeki bozulmalar nedeniyle önemli endokrin değişikliklere yol açabilir. Bu değişikliklerin hormon seviyeleri ve genel sağlık üzerinde hem ani hem de uzun vadeli etkileri olabilir.

Travmaya karşı hormonal tepkiler iki yönlüdür. Fonksiyonel bozukluklar arasında adrenokortikotropin hormonu, kortizol, büyüme hormonu ve prolaktin düzeylerinde artışlar bulunur. Gonadotropin ve gonadal steroid ve tiroid hormonu konsantrasyonları ise azalır. Travmaya tepki anında gerçekleşir, ancak artan salgıyla yanıt veren hormonlar için kalıcı değildir. Buna karşın etki birkaç saat sonra belirgin olmayabilir, 1 ila 4 gün sonra maksimuma ulaşabilir ve azalan hormonlar için hastalık süresince devam edebilir (Woolf, 1992). Travmatik beyin hasarı, sanayileşmiş ülkelerde yaşayan genç yetişkinlerde en yaygın ölüm ve kalıcı sakatlık nedenidir. Travmaya bağlı beyin hasarından sonra ortaya çıkan nöroendokrin bozukluklar, travmadan sonra morbiditeye ve muhtemelen mortaliteye etkileri nedeniyle son yıllarda giderek daha fazla ilgi çekmektedir. Travmayla ilişkili beyin yaralamamasının akut fazında hipotalamo-hipofizer aks ekseninde belirgin değişiklikler oluştuğu bildirilmiştir. Hastaların %80'inde gonadotropin eksikliği, %18'inde büyüme hormonu eksikliği, %16'sında kortikotropin eksikliği ve hastaların %40'ında diabetes insipitus veya uygunsuz anti-diüretik hormon sendromuna yol açan vazopressin salınım anormallikleri gösterilmiştir. Uzun dönem prospektif çalışmalar, erken anormalliklerin bir kısmının geçici olduğunu, yeni endokrin işlev

bozukluklarının ise akut sonrası fazda belirginleştiğini göstermiştir. Uzun süreli travmatik beyin hasarı olan hastalardan sağ kalanlar arasında hipotalamo-hipofizer hormon eksiklikleri yüksek sıklıkta görülmeye devam etmektedir. Hastaların yaklaşık %25'inde bir veya daha fazla hipofiz hormon eksikliği olduğu gösterilmiştir. Bu, daha önce düşünülenden daha yüksek bir sıklıktır ve travma sonrası hipopituitarizm vakalarının çoğunun teşhis ve tedavi edilmediğini göstermektedir. Travma sonrası hipopituitarizm, hem akut hem de kronik evrelerde olumsuz sonuçlarla ilişkilendirilmiştir (Behan ve ark., 2008). Kafa travmalı hastalarda, genellikle akut fazda, hipofiz bezi travmaya iki salgılama örüntüsüyle yanıt verir. Adrenokortikotropik hormon, prolaktin ve büyüme hormonu seviyeleri artar. Öte yandan, tiroid uyarıcı hormon, luteinize edici hormon ve folikül uyarıcı hormon seviyeleri normal kalır veya azalır. Bu işlevsel değişiklikler, yaralanmadan sonraki değerlendirme zamanına bağlı olarak değişebilir (Eledrisi ve ark., 2001).

Travma geçirmiş hastalarda çok sayıda metabolik ve hormonal bozukluk tanımlanmıştır. Birçok substrat, enzim ve metabolitin plazma konsantrasyonları yükselir ve/veya düşer ve organ ve doku fonksiyon endeksleri kesin genel örüntüler olmaksızın değişebilir. Endokrin varyasyonlar bu metabolik yol disfonksiyonlarının çoğuna aracılık edebilir. Genel olarak, ön hipofiz hormonlarında iki farklı salgı örüntüsü görülebilir: Adrenokortikotropik hormon (ACTH), prolaktin (PRL) ve büyüme hormonu (GH) artışı ve diğer hormonların [tiroid uyarıcı hormon (TSH), luteinize edici hormon (LH), folikül uyarıcı hormon (FSH)] azalması. Nörohipofiz hormonlarında bozukluklar ise travmanın türüne bağlı olarak dahil olabilir. Katekolaminler, insülin ve glukagon seviyeleri de değişir ve bu tür hastalarda ara metabolizmanın düzenlenmesinde temel öneme sahiptir (Mancini ve ark., 1996).

Kafa travması sonrası endokrin anormallikleri, yaralanma bölgesinin hipotalamusta, ön veya arka hipofizde veya hipofiz sapının üst veya alt kısmında olmasına bağlı olarak değişir. Hipotalamusta baskın olarak meydana gelen hasar, insülin kaynaklı hipoglisemiye yanıt vermeyen ayrışmış ACTH-kortizol düzeyleri, tirotropin salgılatıcı hormona karşı korunan tiroid uyarıcı hormon yanıtı olan hipotiroksinemi, gonadotropin salgılatıcı hormona normal yanıt veren düşük gonadotropin düzeyleri, glikoz yüklemesinden sonra büyüme hormonunda paradoksal bir artış olan değişken büyüme hormonu düzeyi, hiperprolaktinemi, uygunsuz antidiüretik hormon salgılanması sendromu, geçici veya kalıcı diabetes insipitus, bozulmuş glikoz metabolizması ve vücut sıcaklığı kontrolünün kaybı üretebilir. Alt hipofiz sapında veya ön lobda ciddi hasar, tüm ön hipofiz hormonlarının düşük bazal düzeylerine neden olabilir ve bunların salgılayıcı faktörlerine verilen yanıtları ortadan kaldırabilir (Yuan ve Wade, 1991).

Endokrin yetmezlik, travmatik beyin hasarından sonra akut ve tedavi esnasında klinik olarak önemli sonuçlara yol açabilir. Hipotalamo-hipofizer aks eksenine doğrudan verilen hasar, katekolaminler ve sitokinlerden kaynaklanan

nöroendokrinolojik etkiler veya primer gland yetmezliğine neden olan sistemik enfeksiyon/inflamasyondan kaynaklanabilir. Hipotalamo-hipofizer aks ekseninde kanama veya iskemiye dair otopsi kanıtı, travmatik beyin hasarından kısa bir süre sonra yaygın olarak görülebilir. Akut hormon azalmasının tahmini insidansı adrenal %15, tiroid %5-15, büyüme hormonu %18, vazopressin %3-37 ve gonadal (%25-80) olarak gösterilmiştir. Hiperprolaktinemi hastaların %50' sinden fazlasında görülür. Uygunsuz antidiüretik hormon salgılanması ve hasta ötiroid sendromu yaygındır. Akut adrenal yetmezlik, santral hipotiroidizm, uygunsuz antidiüretik hormon salgılanması ve diabetes insipitus, ölüm, hipo/hipernatremi, hipotansiyon ve artmış vazoaktif ilaç gereksinimi gibi kötü nörolojik sonuçlara neden olabilir. Bu durumlar tedavi edilebilir. Hipopituitarizmin gecikmiş tanısı genellikle rezidü kafa travması semptomlarıyla karıştırılır. Kafa travması sonra seçilmiş hastaların %30-40'ında bir miktar kronik hormon eksikliği, %10-15'inde birden fazla eksiklik, %15-20'sinde büyüme hormonu, %15'inde gonadal hormonlar ve %10-30'unda hipotiroidizm görülür. Kronik adrenal yetmezlik ve diabetes insipitus geniş bir sıklıkta bildirilmektedir. Prolaktin %30'unda yüksektir. Kafa travmalı ve beyin hasarlı hastaların çoğunda hormonal etkilenmeye bağlı klinik semptomlar replasman ve rehabilitasyon tedavisine olumlu yanıt verir (Powner ve ark., 2006).

Travma ve posttravmatik stres bozukluklarının ana patofizyolojik mekanizması, hipotalamo-hipofizer-adrenal aks ekseninin disfonksiyonuyla ilişkilidir. Kortizol, adrenalin ve noradrenalin gibi hormonlar, stres gelişiminin nöroendokrin mekanizmalarında yer alır. Bu hormonlar, stres yanıtını düzenler ve kontrol eder, seyrinin aşamalarını ve organizmanın adaptif kapasitelerini yansıtır. Hipotalamus-hipofiz-tiroid ekseninin disfonksiyonu, hipertiroidizm, Graves hastalığı, otoimmün tiroidopatiler ve nodüler dönüşüm gibi çeşitli tiroid bozukluklarının klinik gelişimiyle birlikte görülen hem akut hem de kronik stresin düzenlenmesinde önemlidir (Usenko ve ark., 2024). Travma, cerrahi veya yanıklar sonucu oluşan stres tepkisinin bir parçası olan nöroendokrin ve inflamatuar değişiklikler substrat mobilizasyonu, kas protein kaybı ve Na^+ ve su tutulumuna neden olur. Bu metabolik ve endokrin değişiklikleri hafifletmek için yapılan medikal müdaheleler hastalarda ortaya çıkan hastalık sonuçlarını iyileştirebilir. Travmaya metabolik yanıtla ilişkili hormonal değişiklikler büyüme hormonu, kortizol, arginin vazopressin ve katekolaminlerde artış ve insülinde azalmayı içerir. Sitokinler, doku hasarını sınırlamak ve hemostaz, onarım ve rejenerasyonu desteklemek için yaralanmaya yanıt olarak salınır (Nicholson, 2005).

Sonuç olarak, travmalı hastaların değerlendirilme ve onlara tıbbi müdahale süreci acil, beyin cerrahisi, göğüs cerrahisi, genel cerrahi gibi birçok branşı ilgilendiren ve multidisipliner yaklaşım gerektiren karmaşık bir durumdur. Travmalı hasta ile ilk karşılaşan acil klinisyenlerinin travmalı hastayı hızlı değerlendirme, zamanında ve doğru tıbbi müdahale sürecini yönetme gibi hayat kurtarıcı kritik rolleri

bulunmaktadır. Bu nedenle, travmalı hastalara yapılacak müdahalenin yürütülmesinde vücudun travmaya karşı vermiş olduğu metabolik, hemodinamik ve nöroendokrin süreçleri kapsayan fizyolojik tepkilerin bilinmesinin yaşamsal rolü tartışılmazdır. Klinisyenlerin travmaya karşı organizmada meydana gelen cevapları bilmesi ve doğru ve hızlı müdahale etmesi ile travmayla ilişkili ölüm ve sakatlıkların önlenebileceğini ön görüyoruz. Bu nedenle, mevcut bölümün gerek travmalı hastaya müdahale edecek klinisyenler gerekse literatür açısından yol gösterici bilgiler sunacağını ümit ediyoruz.

KAYNAKLAR

Abbas, K. A. (2019). Fluid resuscitation in trauma. Indonesian Journal of Anesthesiology and Reanimation, 1(2), 52-57.

Behan, L., Phillips, J., Thompson, C., Agha, A. (2008). Neuroendocrine disorders after traumatic brainvinjury. Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, 79, 753 - 759.

Biolo, G., Toigo, G., Ciocchi, B., Situlin, R., Iscra, F., Gullo, A., Guarnieri, G. (1997). Metabolic response to injury and sepsis: changes in protein metabolism. Nutrition, 13(9), 52-57.

Bonatti, H., Calland, J. F. (2008). Trauma. Emerg Med Clin North Am, 26(3), 625-48.

Brøchner AC, Toft P. (2009). Pathophysiology of the systemic inflammatory response after major accidental trauma. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine.17(1): 43.

Caspers, M., Schäfer, N., Fröhlich, M., Bauerfeind, U., Bouillon, B., Mutschler, M., Maegele, M. (2018). How do external factors contribute to the hypocoagulative state in trauma-induced coagulopathy? - In vitro analysis of thelethaltriad in trauma. Scandinavianjournal of trauma, resuscitationandemergencymedicine, 26(1), 66.

Chioléro, R., Revelly, J. P., Tappy, L. (1997). Energy metabolism in sepsis and injury. Nutrition, 13(9), 45-51.

D'Alessandro, A., Slaughter, A. L., Peltz, E. D., Moore, E. E., Silliman, C. C., Wither, M., Nemkov, T., Bacon, A. W., Fragoso, M., Banerjee, A., Hansen, K. C. (2015). Trauma/hemorrhagic shock instigates aberrant metabolic fluxthroughglycolytic pathways, as revealed by preliminary ^{13}C-glucose labeling metabolomics. J Transl Med, 13, 253.

Dogrul, B.N., Kiliccalan, I., Asci, E.S., Peker, S. C. (2020). Blunt trauma related chest wall and pulmonary injuries: An overview. Chin J Traumatol, 23(3), 125-138.

Eledrisi, M., Urban, R., Lieberman, S. (2001). Brain injury and neuroendocrine function. Endocrinologist, 11, 275-281.

Fries, D., Martini, W. Z. (2010). Role of fibrinogen in trauma-induced coagulopathy. British journal of anaesthesia, 105(2), 116–121.

Gando, S. (2015). Hemostasis and thrombosis in trauma patients. Seminars in Thrombosis and Hemostasis, 41(01), 26-34.

Jayaraman, S.P., Anand, R.J., De Antonio, J.H., Mangino, M., Aboutanos, M.B., Kasirajan, V., Ivatury, R.R., Valadka, A.B., Glushakova, O., Hayes, R.L., Bachmann, L.M., Brophy, G.M., Contaifer, D., Warncke, U.O., Brophy, D.F.,

Wijesinghe, D.S. (2018). Metabolomics and precision medicine in trauma: the state of the field. Shock, 50(1), 5-13.

Kirkman, E., Watts, S. (2014). Haemodynamic changes in trauma. Br J Anaesth, 113(2), 266-75.

Lausevic, Z., Lausevic, M., Trbojevic-Stankovic, J., Krstic, S., Stojimirovic, B. (2008). Predicting multiple organ failure in patients with severe trauma. Can J Surg, 51(2), 97-102.

Lee, J., Martin, N., Alsina, G., McArthur, D., Zaucha, K., Hovda, D., Becker, D. (1997). Hemodynamically significant cerebral vasospasm and outcome after head injury: a prospective study. Journal of neurosurgery, 87 2, 221-33.

MacColl, H., Morton, S., Vasireddy, A. (2024). The metabolic response to trauma. Surgery (Oxford), 42(6), 373-377.

Maegele, M. (2014). The coagulopathy of trauma. Eur J Trauma Emerg Surg, 40, 113-126.

Maerz, L.L., Davis, K.A., Rosenbaum, S.H. (2009). Trauma. Int Anesthesiol Clin, 47(1), 25-36.

Mancini, A., Valle, D., Conte, G., Perrelli, M., Menini, E., Mignani, V., ... & De Marinis, L. (1996). Growth Hormone (GH) Releasing Hormone-and Thyrotropin Releasing Hormone-Induced GH Release in the Acute Phase of Trauma. In Growth Hormone Secretagogues (pp. 335-345). New York, NY: Springer New York.

Martin, N., Patwardhan, R., Alexander, M., Africk, C., Lee, J., Shalmon, E., Hovda, D., Becker, D. (1997). Characterization of cerebral hemodynamic phases following severe head rauma: hypoperfusion, hyperemia, and vasospasm. Journal of neurosurgery, 87 1, 9-19.

Martini W.Z. (2009). Fibrinogen metabolic responses to trauma. Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine, 17, 2.

Mercan Annak İ, Bulut H. (2021). Çoklu Travma Fizyolojisi ve Hemşirelik Bakımı: Olgu Sunumu. JTNA, 2(1):105-16.

Messerer, D.A.C., Halbgebauer, R., Nilsson, B., Pavenstädt, H., Radermacher, P., Huber-Lang, M. (2020). Immuno pathophysiology of trauma – related acute kidney injury. Nat Rev Nephrol, 17(2), 91-111.

Moore, E.E., Moore, H.B., Kornblith, L.Z., Neal, M.D., Hoffman, M., Mutch, N.J., Schöchl, H., Hunt, B.J., Sauaia, A. (2021). Trauma-induced coagulopathy. Nature reviews. Diseaseprimers, 7(1), 30.

Nicholson, G. (2005). Hormonal and metabolic responses to trauma. Anaesthesia & Intensive Care Medicine, 6, 313-314.

Oliveira, M., Réa-Neto, A. (2005). Hemodynamic patterns in trauma patients. Crit Care, 9(2), P123.

Omerbegović, M., Durić, A., Muratović, N., Mulalić, L., Hamzanija, E. (2003). Metabolic response to trauma and stress. Med Arh, 4(1), 57-60.

Paydar, S., Kabiri, H., Barhaghtalab, M., Ghaffarpasand, F., Safari, S., Baratloo, A. (2016). Hemodynamic changes following routin efluid resuscitation in patients with blunt trauma. Trauma Mon, 21(4), e23682.

Powner, D., Boccalandro, C., Alp, M., Vollmer, D. (2006). Endocrine failure after traumatic brain injury in adults. Neurocritical Care, 5, 61-70.

Slaughter, A.L., Nunns, G.R., D'Alessandro, A., Banerjee, A., Hansen, K.C., Moore, E.E., Silliman, C.C., Nemkov, T., Moore, H.B., Fragoso, M., Leasia, K., Peltz, E.D. (2018). The metabolopathy of tissue injury, hemorrhagic shock, and resuscitation in a rat model. Shock, 49(5), 580-590.

Stahel, P.F., Flierl, M.A., Moore, E.E. (2010). "Metabolicstaging" after majör trauma – a guide for clinical decision making?.Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 18, 34.

Şimşek, T., Şimşek, H.U., Cantürk, N.Z. (2014). Response to trauma and metabolic changes: posttraumatic metabolism. Ulusal Cer Derg, 30, 153-9.

Usenko, O., Khomenko, I., Kovalenko, A., Nehoduiko, V., Misyura, K., Zabronsky, A. (2024). Endocrine dysfunction in the pathogenesis of combat surgical trauma and post-traumatic stres disorder (scientific review). Emergency Medıcıne, 20(1), 2-12.

Woolf, P. (1992). Hormonal responses to trauma. Critical Care Medicine, 20, 216–226.

Yuan, X., Wade, C. (1991). Neuroendocrine abnormalities in patients with traumatic brain injury. Frontiers in neuroendocrinology, 12(3), 209-30.