

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ALANINDA AKADEMİK TARTIŞMALAR

Editör: Doç.Dr.Tarık ALTUNKILIÇ

yaz
yayınları

Ortopedi ve Travmatoloji Alanında Akademik Tartışmalar

Editör

Doç.Dr. Tarık ALTUNKILIÇ

yaz
yayınları

2026

**Ortopedi ve Travmatoloji Alanında
Akademik Tartışmalar**

Editör: Doç.Dr. Tarık ALTUNKILIÇ

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-8996-93-7

Haziran 2026 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

İÇİNDEKİLER

Tibia Plato Kırıklarına Güncel Yaklaşımlar ve Cerrahi Tedavi Prensipleri.....	1
<i>Tarık ALTUNKILIÇ</i>	
Diyabetik Ayak Yaralanmalarında Ortopedik Yaklaşım	26
<i>Gündüz Ercan KUTLUAY</i>	

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

TİBİA PLATO KIRIKLARINA GÜNCEL YAKLAŞIMLAR VE CERRAHİ TEDAVİ PRENSİPLERİ

Tarık ALTUNKILIÇ¹

1. GİRİŞ

Tibia plato kırıkları, diz eklemının yük taşıyan eklem yüzeyini ilgilendirmeleri nedeniyle ortopedik travma pratiğinde özel bir yere sahiptir. Bu kırıklar yalnızca kemik bütünlüğünü bozmakla kalmayıp, aynı zamanda eklem kırırdağı, menisküsler, bağ yapıları ve çevre yumuşak dokuları da etkileyerek uzun dönem fonksiyonel sonuçlar üzerinde belirleyici rol oynamaktadır (Barei & Nork, 2020; Rademakers & Kerkhoffs, 2024). Özellikle eklem içi kırıklar arasında yer almaları, anatomik redüksiyonun ve stabil fiksasyonun tedavideki önemini daha da artırmaktadır (Marsh et al., 2023).

Tibia plato kırıkları düşük enerjili travmalar sonrası osteoporotik zeminde gelişebileceği gibi, yüksek enerjili travmalar sonucunda çok parçalı ve kompleks kırık paternleri şeklinde de ortaya çıkabilmektedir (Elsoe et al., 2015; Hoekstra & Pape, 2021). Uygun şekilde tedavi edilmeyen olgularda diz instabilitesi, hareket kısıtlılığı ve posttravmatik osteoartrit gelişme riski anlamlı derecede artmaktadır (Berkson et al., 2021; Marsh et al., 2023; Rademakers & Kerkhoffs, 2024). Bu nedenle kırığın doğru sınıflandırılması ve uygun cerrahi stratejinin belirlenmesi tedavi başarısında temel belirleyici faktörlerdir.

¹ Doç. Dr., Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ORCID: 0000-0002-1640-4275.

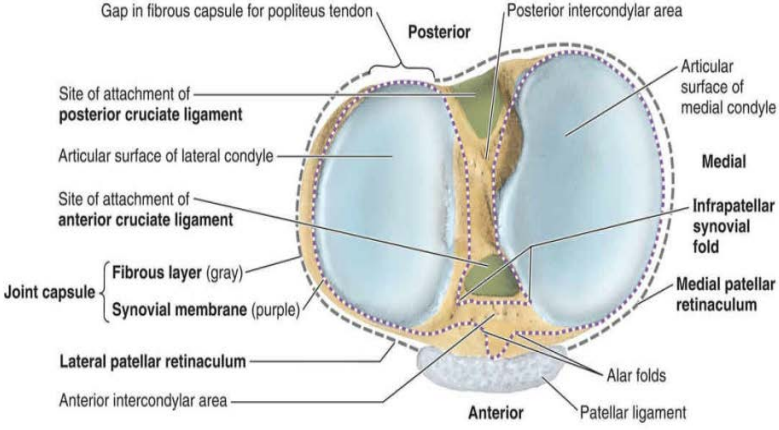
2. TİBİA PLATO KIRIKLARININ ANATOMİK VE BİYOMEKANİK ÖZELLİKLERİ

2.1. Proksimal Tibia Anatomisi

Proksimal tibia, diz ekleminin yük taşıyan ana komponentlerinden biri olup medial ve lateral olmak üzere iki temel eklem yüzeyinden oluşmaktadır. Bu iki plato, morfolojik ve biyomekanik açıdan belirgin farklılıklar göstermekte olup tibia plato kırıklarının oluşum mekanizmasını ve kırık paternlerini doğrudan etkilemektedir. Medial tibia platosu daha konkav bir yüzey yapısına sahip olup, subkondral kemik tabakası daha kalın ve yoğundur. Bu özellikleri nedeniyle aksiyel yüklenmelere karşı göreceli olarak daha dirençli bir yapı sergiler ve genellikle varus yönlü kuvvetlere maruz kalmaktadır (Barei & Nork, 2020).

Buna karşılık lateral tibia platosu daha konveks bir morfolojiye sahiptir ve subkondral kemik yoğunluğu medial platoya kıyasla daha düşüktür. Bu anatomik yapı, lateral plato kırıklarında eklem yüzeyinde çökme ve ayrışma eğilimini artırmaktadır. Özellikle valgus yönlü travmalar ve rotasyonel kuvvetler lateral platoda depresyon ve split-depresyon tipi kırıkların daha sık görülmesine neden olmaktadır (Markhardt et al., 2016; Barei & Nork, 2020).

Proksimal tibianın anatomik özellikleri yalnızca eklem yüzeyleri ile sınırlı olmayıp, metafizer bölge, posterolateral korteks ve tibial eminens yapıları da kırık paternlerinin oluşumunda önemli rol oynamaktadır (Şekil 1). Posterior bölgede yer alan anatomik yapıların karmaşıklığı, özellikle posterolateral kolon tutulumlu kırıklarda tanı ve tedaviyi güçleştiren faktörler arasında yer almaktadır. Bu bölgede meydana gelen kırıklar sıklıkla standart anteroposterior grafilerde yeterince değerlendirilememekte ve ileri görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Giordano et al., 2017; Krause et al., 2021).



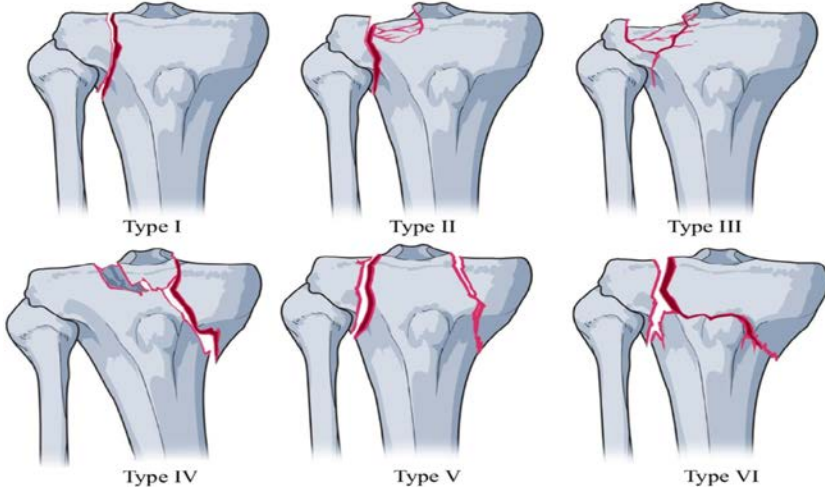
Şekil 1. Tibia plato sagittal görünümü (kaynak 26)

3. SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİ

Tibia plato kırıklarının sınıflandırılması, yalnızca kırığın morfolojik tanımlanmasını değil, aynı zamanda yaralanmanın şiddetinin değerlendirilmesini, yumuşak doku hasarının öngörülmesini ve uygun tedavi stratejisinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Etkili bir sınıflandırma sistemi; klinisyenler arasında ortak bir dil oluşturmak, cerrahi planlamayı yönlendirmek ve tedavi sonuçlarının bilimsel olarak karşılaştırılmasına olanak sağlamak açısından büyük önem taşımaktadır.

Klinik pratikte en yaygın kullanılan sınıflama sistemi Schatzker sınıflaması olup, tibia plato kırıklarını altı ana grupta incelemektedir (Şekil 2). Bu sınıflama, kırıkların temel olarak split, depresyon ve kombine paternler üzerinden tanımlanmasını sağlamakta ve özellikle lateral plato kırıklarının değerlendirilmesinde pratik bir çerçeve sunmaktadır (Kfuri & Schatzker, 2018; Schatzker & Kfuri, 2017). Bununla birlikte Schatzker sınıflaması, posterior kırık komponentlerini ve

kompleks çok parçalı kırıkları tanımlamada sınırlılıklara sahiptir ve cerrahi yaklaşım seçimi açısından her zaman yeterli bilgi sağlamayabilmektedir.

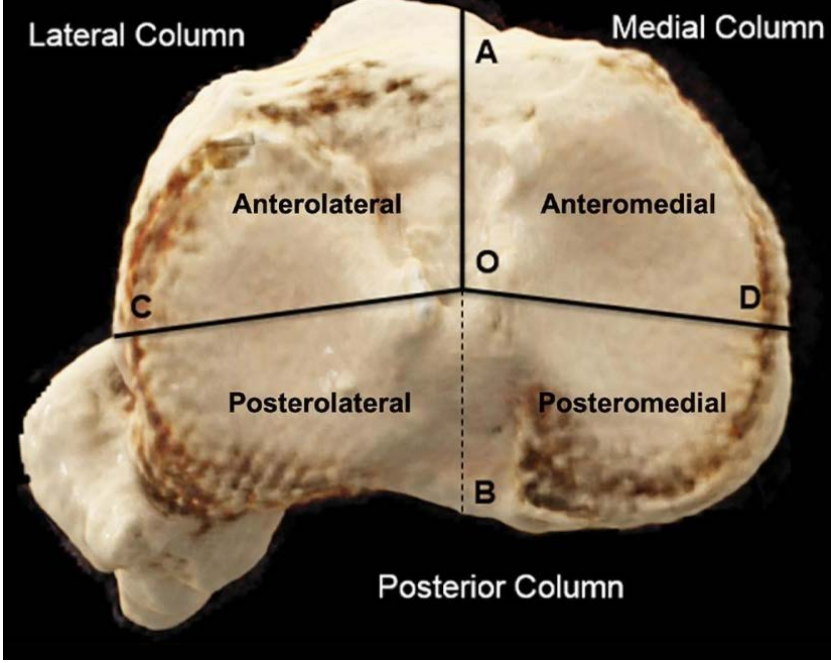


Şekil 2. Schatzker sınıflaması

AO/OTA sınıflaması, tibia plato kırıklarını 41-A (eklem dışı), 41-B (parsiyel eklem içi) ve 41-C (tam eklem içi) olarak sınıflandırarak kırığın eklem yüzeyi ile ilişkisini esas almaktadır. Bu sistem, kırık şiddetinin daha objektif değerlendirilmesine olanak sağlamakta ve bilimsel çalışmalarda standardizasyon açısından önemli avantajlar sunmaktadır (Barei & Nork, 2020). Ancak AO/OTA sınıflaması da kırığın üç boyutlu morfolojisini ve özellikle posterior kolon tutulumunu her zaman yeterince yansıtamamaktadır.

Bu sınırlılıkların aşılması amacıyla son yıllarda tibia plato kırıklarının değerlendirilmesinde üç kolon konsepti ön plana çıkmıştır (Şekil 3). Bu yaklaşımda tibia platosu medial, lateral ve posterolateral kolonlar şeklinde ele alınmakta ve kırık paternleri aksiyel bilgisayarlı tomografi kesitleri üzerinden değerlendirilmektedir. Üç kolon konsepti, özellikle posterolateral kırık komponentlerinin daha iyi anlaşılmasına ve bu bölgeye

yönelik uygun cerrahi yaklaşımın seçilmesine katkı sağlamaktadır (Luo et al., 2018).



Şekil 3. 3 kolon teorisi

Kfuri ve Schatzker tarafından geliştirilen modifiye sınıflama yaklaşımları, klasik sistemlerin klinik uygulamadaki eksikliklerini gidermeyi amaçlamakta ve kırıkların cerrahi tedavi gereksinimleri doğrultusunda daha fonksiyonel bir değerlendirme sunmaktadır (Kfuri & Schatzker, 2018). Bu yaklaşım, cerrahın yalnızca kırığın tipini değil, aynı zamanda hangi kolonların etkilendiğini ve hangi cerrahi yaklaşımların gerekli olacağını öngörmesine yardımcı olmaktadır.

4. KLİNİK VE RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Tibia plato kırıklarında klinik değerlendirme, yalnızca kırığın kendisinin değil, eşlik eden yumuşak doku ve nörovasküler yapı hasarlarının da sistematik olarak ele alınmasını

gerektirir. İlk değerlendirmede cilt bütünlüğü, açık kırık varlığı, yumuşak doku ödemi, kontüzyon ve bül oluşumu dikkatle incelenmelidir. Özellikle yüksek enerjili travmalar sonrasında gelişebilen kompartman sendromu açısından hastalar yakın takip edilmeli; artan ağrı, pasif germe ile ağrının artması ve nörovasküler bulguların değişimi erken uyarı işaretleri olarak değerlendirilmelidir (Giordano et al., 2017; Krause et al., 2021).

Nörovasküler muayene, tibia plato kırıklarının klinik değerlendirmesinde temel basamaklardan biridir. Popliteal arter yaralanmaları nadir olmakla birlikte, özellikle diz dislokasyonu eşlik eden olgularda ciddi sonuçlara yol açabilmektedir. Peroneal ve tibial sinir fonksiyonları dikkatle değerlendirilerek cerrahi öncesi nörolojik durum belgelenmelidir. Bu değerlendirme, cerrahi sonrası gelişebilecek nörolojik defisitlerin ayırt edilmesi açısından da önem taşımaktadır.

Radyolojik değerlendirmede ilk basamak, diz eklemi içeren ön-arka ve yan direkt grafilerin elde edilmesidir. Bu grafiler kırığın genel yerleşimi, deplasman miktarı ve eklem hattı ile ilişkisi hakkında temel bilgi sağlamakla birlikte, özellikle posterior fragmanlar ve eklem yüzeyindeki minimal çökmeler açısından sınırlı kalabilmektedir. Bu nedenle direkt grafiler çoğu zaman kırık paterninin tam olarak anlaşılması için yeterli değildir (Şekil 4).

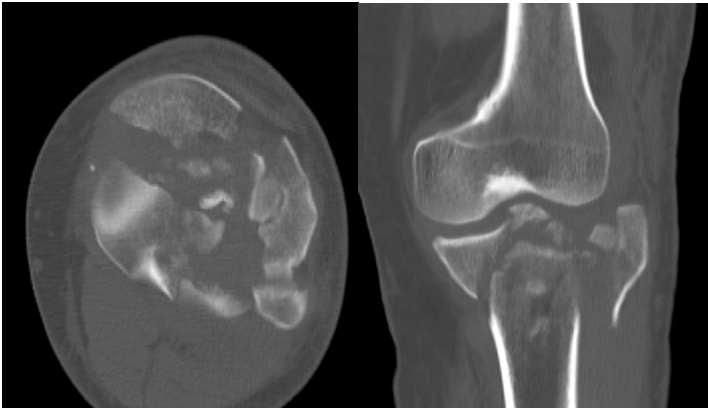


Şekil 4. Diz anteroposterior ve lateral grafi

Bilgisayarlı tomografi, tibia plato kırıklarının değerlendirilmesinde günümüzde vazgeçilmez bir görüntüleme yöntemi olarak kabul edilmektedir (Şekil 5, 6). Aksiyel, koronal ve sagittal kesitler sayesinde eklem yüzeyindeki çökme miktarı, split komponentler ve posterior kırık fragmanları ayrıntılı olarak değerlendirilebilmektedir. Ayrıca üç boyutlu rekonstrüksiyonlar, kırığın kolonlara göre dağılımını daha net ortaya koyarak cerrahi yaklaşımın ve fiksasyon stratejisinin belirlenmesine önemli katkı sağlamaktadır (Giordano et al., 2017).



Şekil 5. Tomografi (3 boyutlu)



Şekil 6. Tibia plato aksiyel ve koronal görüntü

Manyetik rezonans görüntüleme rutin olarak kullanılmamakla birlikte, seçilmiş olgularda menisküs, bağ yaralanmaları ve kırıkta hasarının değerlendirilmesi açısından faydalı olabilir. Ancak akut dönemde cerrahi planlamayı genellikle bilgisayarlı tomografi yönlendirmekte olup, yumuşak doku lezyonlarının değerlendirilmesi çoğu zaman ikincil aşamada ele alınmaktadır.

5. TEDAVİ PRENSİPLERİ

Tibia plato kırıklarının tedavisinde temel hedef, diz eklemine anatomik bütünlüğünün korunması, stabil bir eklem yapısının sağlanması ve uzun dönem fonksiyonel sonuçların iyileştirilmesidir. Tedavi seçimi; kırığın tipi, deplasman derecesi, eklem yüzeyinin durumu, yumuşak doku hasarı, hastanın yaşı, kemik kalitesi ve fonksiyonel beklentileri göz önünde bulundurularak bireyselleştirilmelidir.

Minimal deplasmanlı, stabil ve eklem yüzeyinde belirgin çökme veya basamaklanma göstermeyen kırıklarda konservatif tedavi uygun bir seçenek olabilir. Bu olgularda tedavi genellikle kısa süreli immobilizasyonu takiben erken kontrollü eklem hareketi ve yük vermenin kademeli olarak artırılması esasına dayanır. Ancak uzun süreli immobilizasyonun diz sertliği, kas atrofisi ve fonksiyonel kayıplara yol açabileceği unutulmamalı ve hastalar yakından takip edilmelidir (Barei & Nork, 2020; Berkson et al., 2021).

Eklem yüzeyinde çökme, varus veya valgus instabilitesi, aksiyel deformite, eklem hattında basamaklanma ve çok parçalı kırık paternleri cerrahi tedavi için temel endikasyonları oluşturmaktadır. Özellikle genç ve aktif hastalarda, eklem yüzeyinin anatomik olarak restore edilmesi uzun dönem diz fonksiyonu açısından kritik öneme sahiptir. Cerrahi tedavinin temel amaçları; eklem yüzeyinin mümkün olduğunca anatomik

redüksiyonunun sağlanması, yük aktarımını fizyolojik eksen boyunca gerçekleştirecek stabil bir fiksasyonun kurulması ve erken dönemde eklem hareketine izin verilmesidir (Berkson et al., 2021; Khan et al., 2022).

Cerrahi planlama sürecinde kırığın kolon tutulumunun, posterior fragmanların varlığının ve metafizer destek ihtiyacının dikkate alınması gerekmektedir. Yetersiz redüksiyon veya stabil olmayan fiksasyon, sekonder redüksiyon kaybı, implant yetmezliği ve posttravmatik osteoartrit riskini artırmaktadır. Bu nedenle modern tedavi yaklaşımlarında kilitli plak sistemleri, buttress plaklama ve gerekirse kombine yaklaşımlar biyomekanik stabiliteyi artırmak amacıyla sıklıkla tercih edilmektedir.

5.1. Cerrahi Tedavi Endikasyonları

Tibia plato kırıklarında cerrahi tedavi endikasyonları, eklem yüzeyinin anatomik bütünlüğünü ve diz eklemine stabilitesini tehdit eden faktörlerin varlığına dayanmaktadır. Aşağıda belirtilen durumlar cerrahi müdahale gerektiren başlıca endikasyonlar olarak kabul edilmektedir:

Eklem yüzeyinde belirgin çökme veya basamaklanma:

Eklem yüzeyinde genellikle >5 mm depresyon veya basamaklanma varlığı, eklem içi yük dağılımını bozarak posttravmatik osteoartrit riskini artırdığından cerrahi tedavi endikasyonu oluşturur.

Varus veya valgus instabilitesi:

Klinik veya radyolojik olarak diz eklemine $>5-10$ derece varus veya valgus instabilitesi saptanması cerrahi stabilizasyon gerektirir.

Aksiyel deformite:

Mekanik aksın bozulmasına yol açan varus veya valgus deformiteleri, konservatif tedavi ile kabul edilebilir sınırlar içinde düzeltilemeyeceğinden cerrahi olarak ele alınmalıdır.

Çok parçalı ve kompleks kırık paternleri:

Özellikle Schatzker Tip V ve VI kırıklar ile AO/OTA 41-C grubu kırıklar, eklem yüzeyinin yeniden yapılandırılması ve stabilitenin sağlanması amacıyla cerrahi tedavi gerektirir.

Posterior ve posterolateral kolon tutulumu:

Posterior fragmanların varlığı, eklem stabilitesini doğrudan etkilediğinden ve indirekt redüksiyon ile yeterli sonuç alınamadığından cerrahi tedavi endikasyonu oluşturur.

Açık kırıklar:

Açık tibia plato kırıkları, enfeksiyon riskinin azaltılması, yumuşak doku onarımı ve stabilitenin sağlanması amacıyla cerrahi olarak tedavi edilmelidir.

Eşlik eden bağ, menisküs veya nörovasküler yaralanmalar:

Diz stabilitesini bozan ligamentöz yaralanmaların eşlik ettiği kırıklarda cerrahi tedavi tercih edilmelidir.

Konservatif tedavi ile redüksiyonun korunamaması:

Başlangıçta konservatif izlenen ancak takipte sekonder deplasman veya instabilite gelişen olgularda cerrahi müdahale endikasyonu doğar.

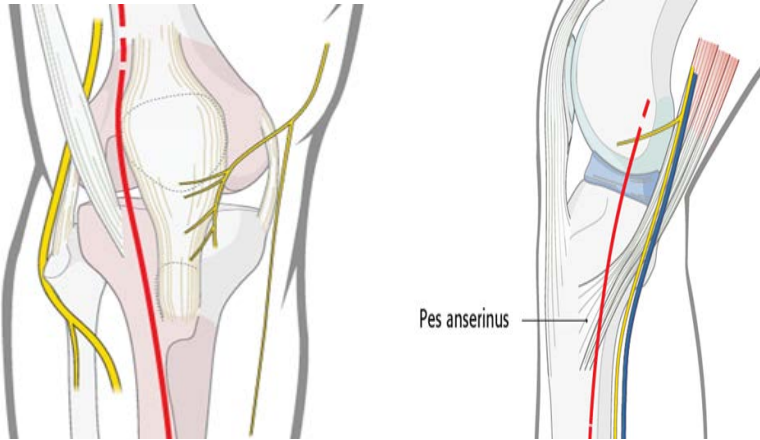
6. CERRAHİ YAKLAŞIMLAR

Tibia plato kırıklarının cerrahi tedavisinde uygun yaklaşımın seçimi, kırık paterninin doğru analiz edilmesi ve

tutulan kolonların net olarak ortaya konulmasına dayanır. Güncel yaklaşımlar, yalnızca eklem yüzeyinin redüksiyonunu değil, aynı zamanda kırık fragmanlarının biyomekanik olarak etkin bir şekilde desteklenmesini hedeflemektedir. Bu bağlamda tek bir cerrahi yaklaşımın tüm tibia plato kırıklarında yeterli olması mümkün değildir ve cerrahi strateji kırığın morfolojisine göre bireyselleştirilmelidir.

6.1. Anterolateral ve Medial Yaklaşım

Anterolateral yaklaşım, lateral tibia plato kırıklarının tedavisinde en sık kullanılan ve en iyi tanımlanmış cerrahi yaklaşımlardan biri olarak kabul edilmektedir (Şekil 7). Bu yaklaşım, lateral eklem yüzeyine doğrudan ve güvenli bir erişim sağlaması, lateral menisküsün eşlik eden yaralanmalar açısından değerlendirilmesine olanak tanınması ve modern kilitli plak sistemlerinin uygulanmasını kolaylaştırması nedeniyle geniş bir kullanım alanına sahiptir. Özellikle Schatzker Tip I, II ve III kırıklarda, eklem yüzeyinin yeterli görüş altında redükte edilmesine ve stabil bir fiksasyon sağlanmasına imkân tanımaktadır.



Şekil 7. Anterolateral ve medial açılım

Cerrahi teknik olarak, anterolateral insizyon diz eklemine lateralinden yapılmakta ve iliotal bant lifleri boyunca ilerlenerek lateral tibia platosuna ulaşılmaktadır. Bu yaklaşım sırasında lateral menisküs dikkatle korunmalı ve gerekirse submeniskal artrotomi ile eklem yüzeyi doğrudan değerlendirilmelidir. Submeniskal yaklaşım, eklem yüzeyindeki çökme ve basamaklanmaların daha doğru değerlendirilmesine olanak tanıyarak anatomik redüksiyonun sağlanmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca bu teknik, eklem içi yumuşak doku lezyonlarının eş zamanlı olarak ele alınmasına da imkân tanımaktadır.

Anterolateral yaklaşımın önemli avantajlarından biri, lateral kilitli plakların yerleştirilmesine uygun bir cerrahi koridor sunmasıdır. Bu sayede aksiyel yüklenmelere karşı güçlü bir destek sağlanmakta ve erken mobilizasyona olanak tanıyan stabil bir fiksasyon elde edilebilmektedir. Özellikle osteoporotik kemik yapısına sahip hastalarda, kilitli plak-vida sistemleri sayesinde vida tutunmasının artırılması ve implant yetmezliği riskinin azaltılması mümkün olmaktadır.

Bununla birlikte, anterolateral yaklaşımın en önemli sınırlılığı posterolateral fragmanların doğrudan görüş altında değerlendirilmesine olanak tanımasıdır. Posterior korteksin indirekt redüksiyon teknikleri ile kontrol altına alınması çoğu zaman yetersiz kalmakta ve bu durum sekonder redüksiyon kaybı riskini artırmaktadır. Posterolateral fragmanların gözden kaçırılması, eklem stabilitesinin bozulmasına ve uzun dönemde posttravmatik osteoartrit gelişme riskinin artmasına yol açabilmektedir. Literatürde bu durumun fonksiyonel sonuçları olumsuz etkilediği açıkça vurgulanmıştır (Krause et al., 2023; Frosch et al., 2020).

Bu nedenle güncel cerrahi yaklaşımlarda, anterolateral yaklaşımın hangi kırık paternlerinde yeterli olduğu ve hangi

durumlarda ek posterior veya posterolateral yaklaşımlarla kombine edilmesi gerektiği dikkatle değerlendirilmelidir. Özellikle bilgisayarlı tomografi ile posterolateral kolon tutulumu saptanan olgularda, tek başına anterolateral yaklaşımın yetersiz kalabileceği akılda tutulmalı ve cerrahi strateji buna göre planlanmalıdır.

Anteromedial yaklaşım, medial tibia plato kırıklarının değerlendirilmesi ve tedavisinde kullanılan temel cerrahi yaklaşımlardan biridir. Özellikle medial eklem yüzeyinin etkilendiği kırıklarda, medial kolonun doğrudan görüş altında redükte edilmesine ve stabil bir fiksasyon sağlanmasına olanak tanımaktadır. Bu yaklaşım, medial plato kırıklarının anatomik özellikleri ve yük taşıma fonksiyonu göz önünde bulundurulduğunda önemli bir cerrahi seçenek olarak kabul edilmektedir.

Cerrahi teknik olarak anteromedial insizyon, patellar tendonun medialinden veya medial tibial krest boyunca yapılır. Bu yaklaşım sayesinde medial eklem yüzeyi, metafizer bölge ve medial korteks doğrudan değerlendirilebilir. Medial menisküs ve eklem kapsülü dikkatle korunmalı, gerektiğinde eklem yüzeyinin daha iyi değerlendirilebilmesi için kontrollü artrotomi uygulanmalıdır. Anteromedial yaklaşım, medial plato üzerindeki split veya depresyon komponentlerinin anatomik redüksiyonuna olanak tanımaktadır.

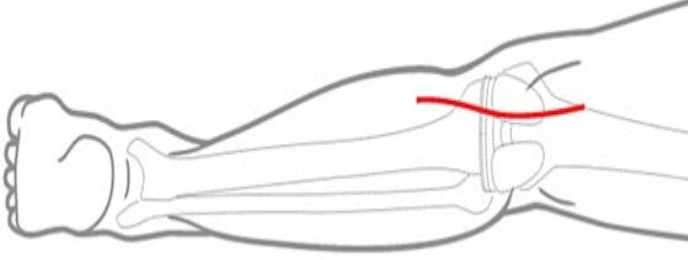
Anteromedial yaklaşımın en önemli avantajlarından biri, medial kolonun biyomekanik olarak kritik bir yük taşıyıcı yapı olması nedeniyle sağlam bir buttress desteği kurulmasına imkân tanınmasıdır. Medial plato kırıklarında yetersiz destek sağlanması, varus deformitesi ve sekonder redüksiyon kaybı ile sonuçlanabilmektedir. Bu nedenle anteromedial yaklaşım, medial kolon tutulumlu kırıklarda stabilitenin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır.

Özellikle Schatzker Tip IV kırıklar ile AO/OTA 41-B ve 41-C grubu medial komponent içeren kırıklarda anteromedial yaklaşım tercih edilmektedir. Ayrıca posteromedial shear tipi kırıkların anterior uzanımı olan olgularda, anteromedial yaklaşım posterior yaklaşımlar ile kombine edilerek etkin bir redüksiyon ve stabilizasyon sağlanabilmektedir.

Bununla birlikte, anteromedial yaklaşımın da sınırlılıkları bulunmaktadır. Posterior fragmanların ve özellikle posteromedial kolonun doğrudan kontrolü bu yaklaşımla her zaman mümkün olmayabilir. Bu durumlarda tek başına anteromedial yaklaşım yetersiz kalmakta ve posterior veya posteromedial yaklaşımlarla kombine cerrahi planlama gerekmektedir. Ayrıca yumuşak doku diseksiyonunun dikkatli yapılmaması durumunda cilt problemleri ve yara iyileşme komplikasyonları görülebilir.

6.2. Posteromedial Yaklaşım

Posteromedial yaklaşım, medial tibia platosunu ve posteromedial kolonu tutan kırıkların cerrahi tedavisinde giderek artan bir öneme sahiptir (Şekil 8). Özellikle posterior shear tipi kırık paternlerinde, fragmanın anatomik olarak redükte edilmesi ve aksiyel yüklenmelere karşı etkin bir destek sağlanması açısından bu yaklaşım önemli avantajlar sunmaktadır. Posteromedial kolon, diz ekleminin stabilitesinde kritik rol oynayan bir yapı olup, bu bölgenin yetersiz şekilde desteklenmesi erken dönemde redüksiyon kaybı ve varus deformitesi ile sonuçlanabilmektedir.



Şekil 8. Posteromedial açılım

Cerrahi teknik olarak posteromedial yaklaşım, dizin fleksiyonda konumlandırılması ile medial gastroknemius kasının posterior kenarı boyunca yapılacak bir insizyon ile gerçekleştirilir. Bu yaklaşım, posteromedial kortekse ve posterior eklem yüzeyine doğrudan erişim sağlamaktadır. Cerrahi sırasında safen siniri ve venine dikkat edilmeli, yumuşak dokulara saygılı bir diseksiyon ile nörovasküler yapıların korunması sağlanmalıdır. Bu sayede posterior shear fragmanları doğrudan görüş altında redükte edilebilmekte ve anatomik restorasyon daha güvenli şekilde gerçekleştirilebilmektedir.

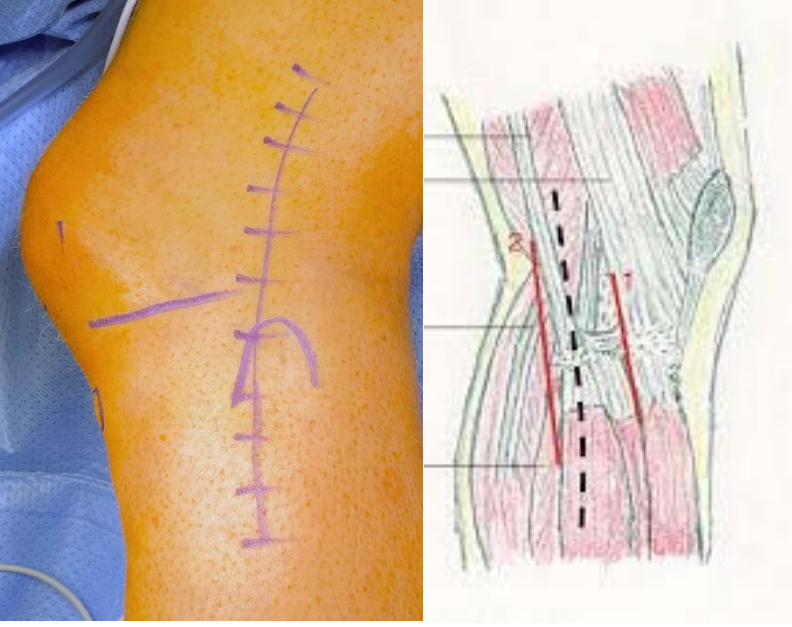
Posteromedial yaklaşımın en önemli avantajı, posterior buttress plaklamaya olanak tanınmasıdır. Buttress plaklar, posterior fragmanların aksiyel ve kayma kuvvetlerine karşı stabilizasyonunu sağlayarak redüksiyonun korunmasına katkıda bulunmaktadır. Sadece anterolateral veya lateral plaklama yapılan olgularda, posteromedial fragmanların kontrolsüz kalması sık karşılaşılan bir durumdur ve bu durum erken dönemde sekonder deplasman riskini artırmaktadır. Bhattacharyya ve arkadaşları, posteromedial yaklaşımla uygulanan buttress plaklamanın redüksiyonun korunmasında ve diz stabilitesinin sağlanmasında üstün klinik ve radyolojik sonuçlar sunduğunu bildirmiştir (Zhang et al., 2022; Berkson et al., 2021).

Posteromedial kolon tutulumu olan kırıklarda bu yaklaşım, özellikle Schatzker Tip IV ve AO/OTA 41-B ile 41-C grubu kırıklarda tercih edilmektedir. Ayrıca kompleks bikondiler kırıklarda, posteromedial yaklaşımın anterolateral veya anteromedial yaklaşımlar ile kombine edilmesi, her kolonun ayrı ayrı ele alınmasına ve biyomekanik olarak dengeli bir fiksasyonun sağlanmasına olanak tanımaktadır.

Bununla birlikte posteromedial yaklaşımın da sınırlılıkları bulunmaktadır. Posterolateral kolonun doğrudan kontrolü bu yaklaşımla mümkün değildir ve posterolateral fragmanların varlığında ek cerrahi yaklaşımlar gerekebilmektedir. Ayrıca yumuşak doku hasarının belirgin olduğu olgularda yara iyileşme problemleri ve enfeksiyon riski göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle cerrahi zamanlama ve yumuşak doku durumu dikkatle değerlendirilmelidir.

6.3. Genişletilmiş Lateral (Frosch) Yaklaşımı

Posterolateral tibia plato kırıkları, anatomik yerleşimleri ve biyomekanik özellikleri nedeniyle tibia plato kırıkları arasında tanı ve tedavi açısından en karmaşık paternler arasında yer almaktadır (Şekil 9). Bu kırıklar, standart anterolateral yaklaşımlar ile yeterli görüş alanı ve stabil redüksiyon sağlanamaması nedeniyle uzun yıllar boyunca yetersiz tedavi edilme riski taşıyan lezyonlar olarak kabul edilmiştir. Posterolateral fragmanların indirekt redüksiyon yöntemleri ile kontrol altına alınmaya çalışılması, çoğu zaman yetersiz stabilite ve erken redüksiyon kaybı ile sonuçlanmıştır.



Şekil 9. Frosch insizyon

Bu klinik gereksinim doğrultusunda tanımlanan genişletilmiş lateral yaklaşım, literatürde Frosch yaklaşımı olarak adlandırılmakta olup, fibula osteotomisi gerektirmeden posterolateral kolona doğrudan erişim sağlamasıyla klasik yaklaşımlardan ayrılmaktadır (Frosch et al., 2015, 2020). Bu yaklaşım, posterolateral tibia platosunun anatomik olarak güvenli bir şekilde ekspoze edilmesine olanak tanımakta ve doğrudan redüksiyon ile biyomekanik olarak etkin bir stabilizasyonun kurulmasını mümkün kılmaktadır.

Frosch yaklaşımı, özellikle üç kolon konseptine göre posterolateral kolon tutulumu olan kırıklarda belirgin avantajlar sunmaktadır. Üç kolon konsepti, tibia platosunu medial, lateral ve posterolateral kolonlar şeklinde değerlendirerek kırık morfolojisinin daha doğru analiz edilmesine olanak sağlamaktadır. Bu yaklaşım çerçevesinde posterolateral kolonun ayrı bir yapı olarak ele alınması, cerrahi planlamanın daha

rasyonel yapılmasına ve uygun yaklaşımın seçilmesine katkı sağlamaktadır (Luo et al., 2018; Kfuri & Schatzker, 2018).

Cerrahi teknik olarak genişletilmiş lateral yaklaşım, dizin fleksiyonda konumlandırılması ile lateral tibial kondilin posterioruna doğru uzanan bir insizyon ile gerçekleştirilir. Bu yaklaşım sırasında iliotibial bant, lateral gastroknemius başı ve popliteus tendonunun anatomik ilişkileri dikkatle değerlendirilmelidir. Posterolateral korteksin doğrudan görüş altına alınması sayesinde posterior fragmanlar anatomik olarak redükte edilebilmekte ve buttress plaklar ile stabil bir fiksasyon sağlanabilmektedir. Bu doğrudan redüksiyon imkânı, aksiyel ve kayma kuvvetlerine karşı dirençli bir yapı oluşturmakta ve redüksiyonun korunmasına önemli katkı sağlamaktadır.

Frosch yaklaşımında cerrahi güvenliğin en kritik unsurlarından biri peroneal sinirin erken dönemde tanımlanması ve korunmasıdır. Peroneal sinirin proksimal fibula başı çevresindeki seyri nedeniyle, kör disseksiyon nörolojik komplikasyon riskini anlamlı derecede artırmaktadır. Bu nedenle yaklaşım sırasında sinirin eksplorasyonu, korunması ve cerrahi alanın güvenli sınırlar içinde tutulması temel prensipler arasında yer almaktadır. Yumuşak dokulara saygılı cerrahi tekniklerin uygulanması, anatomik planlara sadık kalınması ve aşırı retraksiyondan kaçınılması, nörolojik ve vasküler komplikasyonların önlenmesinde kritik rol oynamaktadır (Frosch et al., 2015, 2020).

Literatürde genişletilmiş lateral yaklaşımın, özellikle posterolateral kolon tutulumlu kompleks tibia plato kırıklarında anatomik redüksiyon oranlarını artırdığı, redüksiyon kaybı riskini azalttığı ve fonksiyonel klinik sonuçları olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir. Frosch ve arkadaşları, bu yaklaşımın fibula osteotomisi gerektiren klasik posterior yaklaşımlara kıyasla daha

düşük morbidite ile benzer veya daha iyi stabilite sağladığını ortaya koymuştur (Frosch et al., 2015).

Bununla birlikte Frosch yaklaşımı her tibia plato kırığı için rutin olarak önerilmemektedir. Yumuşak doku hasarının belirgin olduğu olgularda, peroneal sinir yaralanması riski taşıyan anatomik varyasyonlarda veya cerrahi deneyimin sınırlı olduğu durumlarda dikkatli hasta seçimi büyük önem taşımaktadır. Bu yaklaşımın optimal sonuçlar vermesi, doğru endikasyon, ayrıntılı preoperatif planlama ve deneyimli cerrahlar tarafından uygulanmasına bağlıdır (Şekil 10).



Şekil 10. Postoperatif anteroposterior ve laterna grafi

7. FİKSASYON TEKNİKLERİ

Tibia plato kırıklarında fiksasyon tekniklerinin seçimi, kırığın morfolojisi, tutulan kolon sayısı, kemik kalitesi ve eklem

üzerine binen biyomekanik yükler dikkate alınarak yapılmalıdır. Amaç yalnızca kırık fragmanlarını bir arada tutmak değil, aynı zamanda eklem yüzeyinin anatomik restorasyonunu koruyacak ve erken fonksiyonel rehabilitasyona olanak tanıyacak yeterli stabiliteyi sağlamaktır. Bu nedenle fiksasyon stratejileri kırığa özgü olarak planlanmalı ve tek tip uygulamalardan kaçınılmalıdır.

Günümüzde kilitli plak sistemleri, tibia plato kırıklarının cerrahi tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistemler, vida-plak arasındaki açısal stabilite sayesinde özellikle osteoporotik kemikte üstün biyomekanik özellikler sunmakta ve implant yetmezliği riskini belirgin şekilde azaltmaktadır. Kilitli plaklar, vidaların kemik-plak arayüzünde mikrohareketlere karşı daha dirençli olmasını sağlayarak aksiyel yükler altında stabilitenin korunmasına katkı sağlamaktadır (Khan et al., 2022). Ayrıca metafizer bölgedeki kemik defektlerinin varlığında, kilitli plak sistemleri yük paylaşımını optimize ederek redüksiyon kaybı riskini azaltmaktadır.

Lateral tibia plato kırıklarında lateral kilitli plaklama, özellikle Schatzker Tip I-III kırıklarda etkili bir stabilizasyon yöntemi olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte kompleks ve çok kolonlu kırıklarda tek taraflı plaklama çoğu zaman yetersiz kalmakta ve kombine fiksasyon stratejileri gerekmektedir. Bu olgularda her kolonun biyomekanik olarak ayrı ayrı desteklenmesi, stabilitenin sağlanması açısından kritik öneme sahiptir.

Posterior fragmanların varlığında, posterior kolonun doğrudan desteklenmesi biyomekanik açıdan belirgin üstünlük sağlamaktadır. Buttress plaklama, posterior shear tipi kırıklarda aksiyel ve kayma kuvvetlerine karşı etkin bir direnç oluşturarak fragman migrasyonunu engellemektedir. Yetersiz posterior destek durumunda, özellikle erken yük verme ile birlikte

redüksiyon kaybı, sekonder deformite ve implant yetmezliği riski anlamlı şekilde artmaktadır. Bu nedenle posterior kolon tutulumlu kırıklarda direkt posterior veya posterolateral fiksasyon stratejileri önerilmektedir (Berkson et al., 2021; Marsh et al., 2023; Rademakers & Kerkhoffs, 2024).

Bikondiler tibia plato kırıklarında çift plaklama (dual plating) stratejileri sıklıkla tercih edilmektedir. Medial ve lateral kolonların ayrı ayrı plaklar ile desteklenmesi, aksiyel yüklenmelere karşı daha dengeli bir stabilite sağlamaktadır. Bununla birlikte çift plaklama uygulamalarında yumuşak doku hasarı ve enfeksiyon riskinin artabileceği göz önünde bulundurulmalı, cerrahi yaklaşım ve zamanlama dikkatle planlanmalıdır.

Subkondral destek vidaları ve kemik grefti veya kemik grefti benzeri materyaller, eklem yüzeyindeki çökme alanlarının desteklenmesinde önemli rol oynamaktadır. Subkondral kemik defektlerinin yeterince desteklenmemesi, anatomik redüksiyonun kısa sürede kaybedilmesine yol açabilmektedir. Bu nedenle eklem yüzeyine yakın yerleşimli vidalar ve uygun destek materyalleri, uzun dönem redüksiyonun korunmasına katkı sağlamaktadır.

8. KOMPLİKASYONLAR

Tibia plato kırıklarının cerrahi tedavisinde enfeksiyon, malredüksiyon, implant yetmezliği, diz sertliği ve posttravmatik osteoartrit en sık bildirilen komplikasyonlar arasında yer almaktadır. Özellikle yüksek enerjili kırıklarda ve yumuşak doku hasarının belirgin olduğu olgularda komplikasyon oranları anlamlı şekilde artmaktadır (Berkson et al., 2021; Marsh et al., 2023; Rademakers & Kerkhoffs, 2024).

9. SONUÇ

Tibia plato kırıkları, doğru sınıflandırma, dikkatli preoperatif planlama ve kırık morfolojisine uygun cerrahi yaklaşım gerektiren kompleks yaralanmalardır. Güncel cerrahi yaklaşımlar, özellikle posterolateral kolonun doğrudan ele alınabildiği teknikler sayesinde anatomik redüksiyon oranlarını artırmakta ve fonksiyonel sonuçları iyileştirmektedir. Uygun endikasyonlarla seçilen cerrahi yaklaşım ve biyomekanik prensiplere uygun fiksasyon teknikleri, uzun dönem klinik başarı açısından belirleyici rol oynamaktadır.

KAYNAKÇA

- Barei, D. P., & Nork, S. E. (2020). Fractures of the tibial plateau. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 102(6), 507–520. <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.00920>
- Berkson, E. M., Virkus, W. W., & Barei, D. P. (2021). Bicondylar tibial plateau fractures: Modern fixation strategies. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 29(9), e427–e438. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-20-00311>
- Elseo, R., Larsen, P., Nielsen, N. P. H., Swenne, J., Rasmussen, S., & Ostgaard, S. E. (2015). Population-based epidemiology of tibial plateau fractures. *Injury*, 46(4), 746–750.
- Frosch, K. H., Balcarek, P., Walde, T. A., Stürmer, K. M., & Höntzsch, D. (2015). A new posterolateral approach without fibula osteotomy for the treatment of tibial plateau fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 29(4), 167–172.
- Frosch, K. H., Korthaus, A., Thiesen, D., Frings, J., & Krause, M. (2015). The treatment of complex tibial plateau fractures. *Injury*, 46(Suppl 4), S27–S33.
- Frosch, K. H., Korthaus, A., Thiesen, D., Frings, J., & Krause, M. (2020). Posterolateral tibial plateau fractures: Indications and surgical techniques. *EFORT Open Reviews*, 5(6), 354–363.
- Gardner, M. J., Yacoubian, S., Geller, D., et al. (2015). Predictors of early failure in the treatment of tibial plateau fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 29(3), 129–133.
- Giordano, V., Koch, H., Belangero, W. D., et al. (2017). Tibial plateau fractures: Surgical approaches and fixation

- strategies. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 52(2), 122–132.
- He, Q., Sun, H., Luo, C. F., & Zeng, B. F. (2025). Updated strategies for fixation of complex tibial plateau fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 39(1), 45–53.
- Higgins, T. F., Klatt, J., & Bachus, K. N. (2007). Biomechanical analysis of bicondylar tibial plateau fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 21(5), 301–307.
- Hoekstra, H., & Pape, H. C. (2021). Soft tissue management in high-energy tibial plateau fractures. *Injury*, 52(Suppl 2), S52–S58.
- Khan, M. A., Barron, D. A., & Gardner, M. J. (2022). Fixation principles for tibial plateau fractures in osteoporotic bone. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 36(5), 250–257.
- Kfuri, M., & Schatzker, J. (2018). Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury*, 49(12), 2252–2263.
- Kfuri, M., Giordano, V., & Frosch, K. H. (2025). Modern concepts in tibial plateau fracture surgery. *Injury*, 56(1), 1–10.
- Krause, M., Preiss, A., Müller, G., et al. (2021). Surgical approaches to posterolateral tibial plateau fractures: A systematic review. *KSSTA*, 29(4), 1113–1126.
- Krause, M., Stuby, F. M., & Frosch, K. H. (2023). Posterolateral tibial plateau fractures: Why they matter. *EFORT Open Reviews*, 8(2), 85–97.
- Li, Q., Zhang, Y., & Sun, H. (2024). Clinical outcomes after three-column fixation of tibial plateau fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 38(2), 89–96.

- Luo, C. F., Sun, H., Zhang, B., & Zeng, B. F. (2018). Three-column concept for tibial plateau fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 32(Suppl 1), S17–S22.
- Markhardt, B. K., Gross, J. M., & Monu, J. U. V. (2016). Schatzker classification of tibial plateau fractures: Use of CT and MRI. *Radiographics*, 36(3), 768–786.
- Marsh, J. L., Buckwalter, J., & Anderson, D. D. (2023). Articular fracture reduction and posttraumatic osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 37(1), S1–S7.
- Papagelopoulos, P. J., Partsinevelos, A. A., Themistocleous, G. S., et al. (2006). Complications after tibial plateau fracture surgery. *Injury*, 37(6), 475–484.
- Rademakers, M. V., Kerkhoffs, G. M. M. J., et al. (2007). Operative treatment of tibial plateau fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 21(1), 5–13.
- Ryu, S. M., & Yoo, J. H. (2023). Surgical timing and outcomes in tibial plateau fractures. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 143(4), 1879–1887.
- Yang, G., Zhai, Q., Zhu, Y., et al. (2022). Dual plating versus single lateral plating for bicondylar tibial plateau fractures. *International Orthopaedics*, 46(6), 1321–1332.
- Zhou, X., Chen, Z., Wang, J., et al. (2020). Biomechanical comparison of fixation strategies for posterolateral tibial plateau fractures. *Clinical Biomechanics*, 72, 164–170.

DIYABETİK AYAK YARALANMALARINDA ORTOPEDİK YAKLAŞIM

Gündüz Ercan KUTLUAY¹

1. GİRİŞ

Diyabetik ayak, diabetes mellitus hastalarında görülen en ciddi ve maliyetli komplikasyonlardan biridir. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre, diyabetik hastaların yaklaşık %15-25'inde yaşamları boyunca ayak yaralanması gelişmektedir (Armstrong, Boulton, & Bus, 2017). Bu yaralanmalar, global sağlık sistemleri üzerinde önemli bir yük oluşturmakta ve hastaların yaşam kalitesini ciddi şekilde etkilemektedir. Diyabet prevalansının dünya genelinde artması ile birlikte, diyabetik ayak komplikasyonlarının önemi de giderek artmaktadır.

Diyabetik ayak yaralanmaları, hastaneye yatış gerektiren diyabetik komplikasyonların en sık nedenini oluşturmaktadır. Yetersiz tedavi edildiğinde, bu yaralanmalar enfeksiyon, osteomyelit ve nihayetinde alt ekstremitte amputasyonuna yol açabilmektedir (Lipsky et al., 2012). Diyabetik hastalarda amputasyon riski, genel popülasyona göre 10-20 kat daha yüksektir. Ancak, uygun ve zamanında ortopedik müdahale ile amputasyon oranları önemli ölçüde azaltılabilmektedir.

Diyabetik ayak yaralanmalarının yönetiminde multidisipliner bir yaklaşım esastır (Schaper et al., 2016). Bu bağlamda ortopedi uzmanının rolü kritik öneme sahiptir. Ortopedik değerlendirme ve müdahale, hem yaralanmanın önlenmesinde hem de mevcut yaralanmaların tedavisinde temel

¹ Dr., ÇOSB Kapaklı Devlet Hastahanesi, Ortopedi ve Travmatoloji, ORCID: 0000-0002-1077-4945.

taşı oluşturmaktadır. Bu bölümde, diyabetik ayak yaralanmalarında ortopedik yaklaşımın temel prensipleri, klinik değerlendirme yöntemleri, tedavi seçenekleri ve güncel gelişmeler kapsamlı bir şekilde ele alınacaktır.

2. DİYABETİK AYAK YARALANMALARININ PATOGENEZİ VE RİSK FAKTÖRLERİ

Diyabetik ayak yaralanmalarının patogenezi kompleks ve multifaktöriyeldir. Üç ana bileşen üzerine kuruludur: periferik nöropati, periferik arter hastalığı ve tekrarlayan travma (Frykberg & Banks, 2015). Bu faktörlerin etkileşimi ve birbiriyle olan ilişkisi, diyabetik ayağın karakteristik klinik tablosunu oluşturur. Patogenezin anlaşılması, hem önleyici stratejilerin geliştirilmesinde hem de tedavi yaklaşımlarının planlanmasında kritik öneme sahiptir.

2.1. Nöropatik Değişiklikler ve Klinik Yansımaları

Periferik nöropati, diyabetik ayak gelişiminde en önemli ve primer faktördür. Diyabetik hastaların yaklaşık %50'sinde farklı derecelerde nöropati görülmektedir (Armstrong et al., 2017). Hipergliseminin neden olduğu metabolik değişiklikler, poliolsu yolu aktivasyonu, ileri glikasyon son ürünleri birikimi ve oksidatif stres, sinir liflerinde hem yapısal hem de fonksiyonel bozuluklara yol açar.

Duyusal nöropati, koruyucu his kaybına neden olarak travma riskini dramatik şekilde artırır. Hastalar, ayak tabanındaki basınç artışını, sıcaklık değişikliklerini ve küçük travmaları hissedemez hale gelir. Bu durum, fark edilmeyen tekrarlayan mikrotravmalara ve sonuçta ülser gelişimine yol açar. Duyusal nöropatinin şiddeti ile ülser riski arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır.

Motor nöropati, intrinsek ayak kaslarında atrofi ve dengesizliğe yol açar. Bu durum, ekstresek kasların dominasyonuna neden olarak ayak deformitelerinin gelişimini tetikler. Peçe parmak, çekiç parmak deformiteleri ve metatarsofalangeal eklem subluksasyonları sık görülen sekonderdir. Motor nöropatiye bağlı kas dengesizliği, anormal yük dağılımına ve yüksek plantar basınç noktalarının oluşumuna neden olur (Bus et al., 2016).

Otonom nöropati, ter bezlerinin disfonksiyonuna bağlı olarak cilt kuruluğu ve elastisite kaybına yol açar. Kuru ve atrofik cilt, çatlaklara ve fissürlere eğilimlidir. Bu durum, patojenlerin girişi için bir portal oluşturur. Ayrıca, otonom nöropati arteriovenöz şantlara neden olarak doku perfüzyonunu olumsuz etkileyebilir.

2.2. Vasküler Değişiklikler ve İskemi

Periferik arter hastalığı, diyabetik hastalarda normal popülasyona göre 2-4 kat daha sık görülür ve daha erken yaşta ortaya çıkar (Prompers et al., 2007). Diyabetik hastalardaki periferik arter hastalığı, bazı karakteristik özellikler gösterir. Ateroskleroz daha yaygın, çok segmentli ve daha distal yerleşimlidir. Tibioperoneal arterler sıklıkla tutulurken, ayak arki genellikle korunmuş olabilir.

Makrovasküler hastalık, arteriyel tıkanıklığa ve kritik ekstremitte iskemisine yol açabilir. İskemi varlığı, yara iyileşmesini ciddi şekilde olumsuz etkiler ve enfeksiyon riskini artırır. Mikrovasküler değişiklikler ise, bazal membran kalınlaşması ve endotelyal disfonksiyon ile karakterizedir. Bu değişiklikler, doku düzeyinde perfüzyonu bozar ve oksijen sunumunu azaltır.

Vasküler durumun değerlendirilmesi, ortopedik müdahalelerin planlanmasında kritik bir faktördür. Anjiyopati varlığında, cerrahi başarı oranları azalır ve ampütasyon riski artar.

Bu nedenle, cerrahi öncesi detaylı vasküler değerlendirme ve gerektiğinde revaskülarizasyon prosedürleri planlanmalıdır (Schaper et al., 2016).

2.3. Biyomekanik Faktörler ve Deformiteler

Motor nöropatiye bağlı kas dengesizliği, ayakta progresif yapısal deformitelere yol açar. İntrensek kas atrofisi, metatarsofalangeal eklemlerde ekstansiyon ve interfalangeal eklemlerde fleksiyon deformitelerine neden olur. Bu durum, karakteristik pençe parmak deformitesini oluşturur. Deformiteler, anormal yük dağılımına ve yüksek basınç noktalarının oluşumuna yol açar (Bus et al., 2016).

Charcot nöroartropatisi, diyabetik ayağın en yıkıcı komplikasyonlarından biridir. Kemik ve eklem yapısında progresif yıkım, sublüksasyon ve deformite ile karakterizedir. Akut Charcot atağı, inflamatuvar bir süreçtir ve hızlı kemik rezorpsiyonuna yol açar. Tedavi edilmediğinde, ciddi deformiteler ve instabilite gelişir (Rogers et al., 2011). Charcot ayağı, rocker-bottom deformitesi gibi ciddi yapısal bozukluklara neden olabilir.

Plantar basınç artışı, kallus formasyonuna ve ülserasyon gelişimine zemin hazırlar. Normal ayakta, yük metatars başları arasında dengeli dağılırken, diyabetik ayakta fokal yüksek basınç noktaları oluşur. Bu noktalar, tekrarlayan mikrotravmaya maruz kalır. Limited eklem mobilitesi, özellikle ayak bileği ve subtalar eklemlerde, yürüyüş paternini bozarak anormal yüklemeye neden olur. Bu biyomekanik faktörlerin erken tanınması ve düzeltilmesi, ortopedik tedavinin temelini oluşturur.

3. KLİNİK DEĞERLENDİRME VE SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİ

Diyabetik ayak yaralanmalarının ortopedik değerlendirmesi sistematik, kapsamlı ve multidisipliner olmalıdır. Doğru ve detaylı değerlendirme, uygun tedavi planının oluşturulması, prognostik faktörlerin belirlenmesi ve tedavi sonuçlarının izlenmesi için kritik öneme sahiptir (Armstrong et al., 2017).

3.1. Detaylı Fizik Muayene Protokolü

Kapsamlı fizik muayene, vasküler durumun değerlendirilmesi ile başlamalıdır. Periferik nabızların sistematik palpasyonu (dorsalis pedis, posterior tibial, popliteal ve femoral) yapılır. Nabızların kalibrasyonu ve simetrisi kaydedilir. Kapiller dolun zamanı değerlendirilir; normal değer 3 saniyenin altındadır. Cilt rengi, sıcaklık ve doku turgoru incelenir. Soğuk, soluk veya siyanotik cilt, vasküler yetmezliği düşündürür.

Nörolojik muayene, duysal ve motor fonksiyonların detaylı değerlendirmesini içerir. Semmes-Weinstein 10 gram monofilament testi, koruyucu his değerlendirmesinde altın standarttır (Bus et al., 2016). Test, her iki ayakta en az 4 farklı noktada (hallux plantar, metatars başları) uygulanmalıdır. Vibrasyon duyusu, 128 Hz diyapozon ile hallux ve medial maleol üzerinde test edilir. Pozisyon duyusu ve iki nokta diskriminasyonu da değerlendirilir.

Motor muayene, kas gücü ve kas atrofisi değerlendirmesini içerir. İntrensek ayak kaslarının atrofisi, interosseöz boşlukların belirginleşmesi ile görülebilir. Aşıl refleksi kontrol edilir. Ayak deformitelerinin sistematik incelenmesi yapılır: pençe parmak, çekiç parmak, mallet toe, hallux valgus, hallux rigidus, pes planus, pes cavus gibi yapısal anormallikler kaydedilir. Eklem hareket açıklığı her eklem için

ayrı ayrı değerlendirilir. Limited eklem mobilitesi, özellikle ayak bileği dorsifleksiyonu, plantar basınç artışı ile ilişkilidir.

Yara değerlendirmesi, yaranın lokalizasyonu, boyutu (uzunluk, genişlik, derinlik), kenar özellikleri, taban karakteri (granülasyon dokusu, nekrotik doku, tendon veya kemik görünümü), eksüda miktarı ve kokusu, çevre dokudaki değişiklikler (eritem, ödem, sellülit) detaylı olarak kaydedilmelidir. Probe-to-bone testi, osteomyelit şüphesi olan hastalarda uygulanır; steril bir prob ile kemiğe ulaşılabilmesi, osteomyelit için yüksek prediktif değere sahiptir.

3.2. Sınıflandırma Sistemleri ve Klinik Uygulamalar

Wagner sınıflaması, diyabetik ayak yaralanmalarında en yaygın kullanılan ve en basit sınıflandırma sistemidir. Evre 0'dan (risk faktörleri olan ancak yara olmayan ayak) Evre 5'e (tüm ayağı içeren gangren) kadar uzanan bu sınıflama, temel olarak yaralanmanın derinliğini ve yaygınlığını değerlendirir. Evre 1 yüzeysel ülser, Evre 2 derin ülser (tendon, ligament veya eklem kapsülüne uzanan), Evre 3 derin enfeksiyon ile birlikte ülser (apse, osteomyelit veya septik artrit), Evre 4 sınırlı gangren ve Evre 5 yaygın gangren olarak tanımlanır (Armstrong et al., 2017).

University of Texas sınıflaması, daha kapsamlı bir değerlendirme sunar ve yara derinliğini (Grade 0-3), iskemi varlığını ve enfeksiyon durumunu birleştirir. Bu sistem, tedavi planlaması ve prognoz belirlenmesinde daha detaylı bilgi sağlar. PEDIS sınıflaması (Perfusion, Extent, Depth, Infection, Sensation), International Working Group on the Diabetic Foot tarafından geliştirilmiştir ve perfüzyon, yara derinliği, enfeksiyon ve duyu kaybı parametrelerini sistematik olarak değerlendirir (Lipsky et al., 2012).

Her sınıflama sisteminin kendine özgü avantaj ve dezavantajları vardır. Wagner sınıflaması basit ve kullanımı kolaydır ancak iskemi ve enfeksiyon şiddetini yeterince

değerlendirmeyiz. University of Texas sınıflaması daha komprehensiftir ancak karmaşıklığı klinik pratikte kullanımını sınırlayabilir. Klinisyenin tercihinine, kurumsal protokollere ve araştırma gereksinimlerine göre uygun sistem seçilebilir.

3.3. Görüntüleme Yöntemleri ve Diagnostik Yaklaşımlar

Radyolojik değerlendirme, diyabetik ayakta kemik ve yumuşak doku değişikliklerinin tespitinde esastır. Direkt grafiler, standart üç pozisyonda (anteroposterior, oblik, lateral) çekilmelidir. Direkt grafiler, kemik destrüksiyonu, periosteal reaksiyon, sublüksasyon, fraktür ve yumuşak doku gaz varlığını gösterir. Ancak, osteomyelit bulguları genellikle 10-14 gün sonra radyografide görünür hale gelir, bu nedenle erken tanıda yetersiz kalabilir.

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), osteomyelit tanısında altın standart olarak kabul edilir ve %90'ın üzerinde sensitivite ve spesifisiteye sahiptir (Lipsky et al., 2012). MRG, kemik iliği ödemi, kortikal destrüksiyonu ve yumuşak doku enfeksiyonunun yaygınlığını değerlendirmede üstündür. T1 ağırlıklı sekanslarda düşük sinyal, T2 ve STIR sekanslarında yüksek sinyal ve kontrastlı serilerde kontrast tutulumu, osteomyelit için karakteristiktir. MRG ayrıca apse formasyonunu, tenosinovit, septik artrit ve Charcot artropatisini değerlendirmede de yararlıdır.

Bilgisayarlı tomografi (BT), özellikle cerrahi planlama öncesi kemik anatomisinin detaylı incelenmesinde ve karmaşık deformitelerin değerlendirilmesinde yararlıdır. BT, kortikal kemik değişikliklerini MRG'den daha iyi gösterir ve sekestrem varlığını tespit edebilir. Üç boyutlu rekonstrüksiyonlar, cerrahi planlama için değerli bilgi sağlar.

Vasküler görüntüleme, periferik arter hastalığının değerlendirilmesinde kritiktir. Doppler ultrasonografi, non-

invaziv bir yöntem olarak arteriyel akımı ve tıkanıklığı değerlendirebilir. Ankle-brachial index (ABI), basit bir tarama testidir ancak medial arteriyel kalsifikasyon nedeniyle diyabetik hastalarda yanlış yüksek değerler verebilir. Bu durumda toe-brachial index daha güvenilirdir. Transkütanöz oksijen basıncı (TcPO₂), doku perfüzyonunu doğrudan değerlendirir ve yara iyileşme potansiyelini tahmin etmede yararlıdır. Anjiyografi (dijital substraksiyon anjiyografi veya BT/MR anjiyografi), revaskülarizasyon planlamasında detaylı anatomik bilgi sağlar.

4. ORTOPEDİK TEDAVİ YAKLAŞIMLARI VE KLİNİK STRATEJİLER

Diyabetik ayak yaralanmalarında ortopedik tedavi, konservatif ve cerrahi yöntemleri içeren geniş bir spektrumu kapsar. Tedavi seçimi, yaralanmanın şiddeti ve lokalizasyonu, enfeksiyon varlığı ve derecesi, vasküler durum, Charcot artropatisi varlığı, hasta komorbiditeleri ve fonksiyonel beklentiler gibi çok sayıda faktöre göre bireyselleştirilmelidir (Schaper et al., 2016).

4.1. Konservatif Tedavi Yaklaşımları ve Basınç Yönetimi

Basınç azaltımı (offloading), diyabetik ayak ülserlerinin tedavisinde en temel ve kritik müdahaledir. Plantar ülserlerin iyileşmesi için sürekli basınç azaltımı şarttır. Total Contact Cast (TCC), plantar ülserlerin tedavisinde altın standart olarak kabul edilir ve %90'a varan iyileşme oranları bildirilmiştir (Armstrong et al., 2017). TCC, basıncı tüm ayak tabanına ve alt bacağına eşit dağıtarak ülser bölgesindeki yükü dramatik şekilde azaltır. Ayrıca, çıkarılamaz olması nedeniyle hasta uyumunu artırır.

TCC'nin kontrendikasyonları arasında aktif enfeksiyon, ciddi iskemi, ciddi ödem ve hasta uyumsuzluğu yer alır. Alternatif

olarak, çıkarılabilir yürüme botları (removable cast walkers) kullanılabilir. Ancak, çıkarılabilir cihazlar hasta uyumuna bağlı olarak daha az etkilidir. İstant Total Contact Cast, TCC'nin modifiye bir versiyonu olup, daha hızlı uygulanabilir ve ayarlanabilir. Felted foam ve özelleştirilmiş ortez sistemleri de basınç azaltımında kullanılabilir.

Ortopedik ayakkabılar ve özel tabanlıklar, hem tedavide hem de ülser rekürrensi önlemede kritik rol oynar. Terapötik ayakkabılar, geniş toe box, yeterli derinlik ve basınç dağıtıcı taban özellikleri taşımaktadır. Özel tabanlıklar (custom insoles), bireysel ayak anatomisine göre tasarlanır ve plantar basınçları yeniden dağıtır. Metatars başları altındaki yüksek basınç noktalarını azaltmak için metatarsal bar veya rocker bottom modifikasyonları uygulanabilir (Bus et al., 2016).

Charcot artropatisinde, konservatif tedavinin temel prensibi akut fazda total immobilizasyondur. TCC veya yürüme botu ile 3-6 ay süreyle yük vermeden immobilizasyon uygulanır. Akut inflamatuvar fazın geçmesi, cilt sıcaklığının normalleşmesi ve radyolojik konsolidasyonun sağlanması ile mobilizasyona kademeli olarak geçilir (Rogers et al., 2011). Kronik fazda, özelleştirilmiş ortopedik ayakkabılar ve Charcot Restraint Orthotic Walker (CROW) gibi ileri seviye ortezler kullanılır. CROW, ayak bileği ve ayağı stabilize eder, anormal yüklemeyi önler ve deformite progresyonunu engeller.

Fizik tedavi ve rehabilitasyon, eklem hareket açıklığını korumak, kas kuvvetini artırmak ve propriosepsiyonu geliştirmek için önemlidir. Aşil tendonu germe egzersizleri, ayak bileği dorsifleksiyonunu artırarak plantar basıncı azaltabilir. İntrensek ayak kaslarını güçlendirme egzersizleri, kas dengesini iyileştirebilir. Yürüyüş eğitimi ve denge egzersizleri, düşme riskini azaltır.

4.2. Cerrahi Tedavi Endikasyonları ve Hasta Seçimi

Cerrahi tedavi endikasyonları şunları içerir: medikal tedaviye dirençli osteomyelit, drenaja dirençli derin apse formasyonu, progresif yumuşak doku nekrozu, ciddi ve fonksiyonu bozan ayak deformiteleri, instabil veya progresif Charcot artropatisi, konservatif tedaviye 4-6 hafta yanıt vermeyen kronik ülserler ve kritik iskemi varlığında limb salvage girişimleri (Wukich et al., 2014).

Cerrahi müdahale kararı, multidisipliner bir yaklaşımla verilmelidir. Hasta komorbiditeleri (kardiyovasküler hastalık, böbrek yetmezliği, pulmoner problemler), vasküler durum, enfeksiyon kontrolü, nutrisyonel durum, glisemik kontrol ve hasta motivasyonu dikkatle değerlendirilmelidir. HbA1c düzeyi >8%, albumin <3 g/dL, ciddi periferik arter hastalığı ve kontrolsüz enfeksiyon cerrahi risk faktörleridir.

Cerrahi zamanlama kritik öneme sahiptir. Acil cerrahi endikasyonları arasında nekrotizan fasciitis, gaz gangreni ve septik şok yer alır. Elektif cerrahi öncesi, enfeksiyonun antibiyotik tedavi ve debridman ile kontrol altına alınması, vasküler değerlendirme ve gerektiğinde revaskülarizasyon prosedürlerinin tamamlanması, glisemik kontrolün optimizasyonu, nutrisyonel durumun iyileştirilmesi ve sigaranın kesilmesi gibi hasta optimizasyonu adımları atılmalıdır (Lipsky et al., 2012).

4.3. Cerrahi Teknikler ve Prosedürel Yaklaşımlar

Cerrahi debridman, enfekte ve nekrotik dokuların çıkarılmasını içerir ve diyabetik ayak cerrahisinin temel taşıdır. Agresif ve radikal debridman, enfeksiyon kontrolü için esastır. Debridman, tüm nekrotik doku, non-viable yumuşak doku, enfekte kemik ve sekestrum çıkarılana kadar devam etmelidir. 'Papaya juice sign' (sağlıklı kas dokusunun kesildiğinde papaya suyu gibi aktığı görünüm), yeterli debridmanın bir göstergesidir.

Yetersiz debridman, persistan enfeksiyon ve tedavi başarısızlığının en sık nedenidir.

Parsiyel ray amputasyonu, enfekte parmak ve metatars kemiklerinin çıkarılmasında sıklıkla uygulanan bir prosedürdür. Bu prosedür, enfeksiyonun tek bir ray ile sınırlı olduğu durumlarda endikedir. Metatars başı rezeksiyonu ile birlikte uygulanabilir. Ancak, birden fazla ray amputasyonu, ayak biyomekaniğini ciddi şekilde bozar ve sonraki ülser riskini artırabilir (Wukich et al., 2014).

Transmetatarsal amputasyon (TMA), yaygın ön ayak enfeksiyonlarında veya multipl ray tutulumunda tercih edilir. TMA, fonksiyonel bir ayak çıkıntısı bırakır ve protez kullanımı genellikle gerekmez. Başarılı TMA için yeterli yumuşak doku örtüsü, posterior tibial arter patensisi ve plantarfleksiyon gücünün korunması önemlidir. TMA sonrası equinus deformitesini önlemek için Aşil tendonu uzatması gerekebilir.

Syme amputasyonu ve Chopart amputasyonu, daha proksimal ancak diz altı amputasyonlar olup, orta ayak veya arka ayak enfeksiyonlarında düşünülür. Bu amputasyonlar, yük vermeye izin veren güdükler oluşturur ancak özel protez gerektirir. Boyd amputasyonu, Syme'in bir modifikasyonu olup, kalkaneus kemiği korunur. Diz altı (below-knee) amputasyon, daha proksimal enfeksiyonlarda veya fonksiyonel olmayan ayak güdüğü oluşması durumunda gerekebilir.

Charcot ayağında cerrahi stabilizasyon, instabil deformitelerde, progresif kollaps varlığında veya ulserasyon riski yüksek olan ciddi deformitelerde endikedir (Rogers et al., 2011). Eksternal fiksasyon, akut fazda geçici stabilizasyon sağlar ve yumuşak doku ödeminin azalmasına izin verir. Sirküler eksternal fiksatörler (Ilizarov tipi), deformite düzeltilmesi ve kademeli kompresyon sağlar. İnternal fiksasyon, intramedüller çivi, plak-vida kombinasyonları ve anatomik locking plate sistemleri ile

yapılır. Superkonstrukt prensibi, daha geniş füzyon alanı, daha uzun implantlar ve en güçlü fiksasyon yönteminin kullanımını önerir.

Artrodez prosedürleri, eklem füzyonu sağlayarak stabilite oluşturur. Pantalar (talonavicular, talokalkaneal, kalkaneoküboid) artrodezi, orta ayak ve arka ayak instabilitesinde uygulanır. Tibiotocalcaneal artrodez, ayak bileği ve subtalar eklem tutulumunda gerekebilir. Kemik grefti kullanımı, füzyon oranını artırabilir. Ostektomi, kemik prominanslarını düzelterek basınç azaltımı sağlar ve prophylactic ostektomi, ülser önlenmesinde etkili olabilir.

Yumuşak doku rekonstrüksiyonu, debridman sonrası oluşan defektlerin kapatılması için gerekli olabilir. Primer kapatma, küçük defektlerde ve yeterli yumuşak doku varlığında tercih edilir. Gecikmiş primer kapatma veya sekonder iyileşme, bazı durumlarda uygun olabilir. Lokal flepler (rotasyon, transpozisyon, advans), komşu dokulardan yeterli örtü sağlar. Muscle flaps (abductor hallucis, abductor digiti minimi), ölü boşlukları doldurur ve vaskülarizasyonu artırır. Serbest flep transferi, geniş ve karmaşık defektlerde düşünülür ancak mikrocerrahi deneyim gerektirir. Negatif basınçlı yara tedavisi (VAC), granülasyon dokusunun oluşumunu destekler ve grefting için uygun yara tabanı hazırlar.

5. POSTOPERATİF DÖNEM YÖNETİMİ VE REHABİLİTASYON

Postoperatif dönem yönetimi, başarılı cerrahi sonuçlar için kritik öneme sahiptir ve cerrahi teknik kadar önemlidir. Komplikasyon oranlarının azaltılması, optimal yara iyileşmesinin sağlanması ve fonksiyonel sonuçların maksimizasyonu, dikkatli postoperatif bakım ile mümkündür (Wukich et al., 2014).

5.1. Erken Postoperatif Bakım ve Komplikasyon Yönetimi

Enfeksiyon kontrolü, postoperatif dönemin en kritik aspektidir. Empirik antibiyotik tedavisi, cerrahi sırasında alınan kültür sonuçlarına göre düzenlenir. Osteomyelit varlığında, genellikle 4-6 hafta parenteral antibiyotik tedavisi önerilir (Lipsky et al., 2012). Ancak, adekuat cerrahi debridman yapılmışsa, tedavi süresi kısaltılabilir. Düzenli yara değerlendirmesi, enfeksiyon belirtilerinin (eritem, ödem, ateş, drenaj) monitörizasyonu için önemlidir. İnflamatuvar markerlar (CRP, ESR, beyaz küre) takip edilir.

Yara bakımı, steril teknik ile günlük olarak yapılmalıdır. Nemli yara iyileşme prensipleri uygulanır. Uygun pansuman materyalleri (hidrokoloid, hidrojel, köpük, aljinat) yara karakteristiğine göre seçilir. Negatif basınçlı yara tedavisi, açık yaralarda veya derin boşluklarda yararlı olabilir. Yara kültürleri, süperfisyonel swab yerine derin doku veya kemik biyopsisi ile alınmalıdır.

Glisemik kontrol, yara iyileşmesini doğrudan etkiler. Perioperatif dönemde hedef glukoz seviyesi 140-180 mg/dL arasında tutulmalıdır. HbA1c <7% hedeflenir ancak aşırı sıkı kontrol hipoglisemi riskini artırabilir. İnsulin tedavisi sıklıkla gerekir. Nutrisyonel destek, özellikle protein alımı, yara iyileşmesi için esastır. Albumin, prealbumin ve transferrin seviyeleri monitörize edilir. Vitamin ve mineral (C vitamini, çinko) suplementasyonu düşünülür.

Yük vermeden korunma süresi, cerrahi prosedürün tipine ve kemik iyileşmesine göre belirlenir. Yumuşak doku prosedürlerinde, genellikle 2-4 hafta non-weight bearing önerilir. Kemik cerrahisinde (artrodez, ostektomi), 6-12 hafta yük vermeden korunma gerekebilir. Radyolojik füzyon bulguları, yük

vermeye başlama kararını belirler. Kademeli yük verme, total contact cast veya walking boot ile başlar.

5.2. Rehabilitasyon Programı ve Fonksiyonel İyileşme

Rehabilitasyon programı, erken mobilizasyon ve fonksiyonel iyileşmeyi hedefler. Fizik tedavi, yara iyileşmesi tamamlandıktan sonra başlar. İlk aşama, eklem hareket açıklığı egzersizlerini içerir. Pasif ve aktif-asistif egzersizler, eklem stiffness'ını önler. Kademeli olarak aktif hareket egzersizlerine geçilir (Armstrong et al., 2017).

Kas güçlendirme egzersizleri, özellikle alt ekstremité ve ayak kaslarını hedefler. İzometrik egzersizlerle başlanır, progresif rezistans egzersizlerine geçilir. İntrensek ayak kaslarının güçlendirilmesi, ayak mekaniklerinin iyileştirilmesi için önemlidir. Proprioepsiyonu geliştirme ve denge egzersizleri, düşme riskini azaltır ve fonksiyonel aktivitelere dönüşü kolaylaştırır.

Yürüyüş eğitimi, yardımcı cihazların (walker, koltuk değneği, tek baston) kullanımı ile başlar. Gait analizi, anormal yürüyüş paternlerini tespit eder. Yürüyüş eğitimi, normal yürüyüş mekaniklerini yeniden öğretmeyi amaçlar. Kademeli olarak yardımcı cihazlar azaltılır ve bağımsız yürümeye geçilir.

Protez kullanımı gereken hastalarda, protez eğitimi ve adaptasyonu sağlanır. Protez uzmanı (prosthetist) ile yakın iş birliği önemlidir. Protez socket'inin uygun fit'i, konfor ve fonksiyon için kritiktir. Protez bakımı ve kullanımı hakkında hasta eğitimi verilir. Günlük yaşam aktivitelere dönüş, kademeli olarak planlanır.

5.3. Uzun Dönem Takip ve Rekürrensi Önleme

Uzun dönem takip, nüks önleme ve yeni yaralanmaların erken tespiti için esastır. Diyabetik ayak ülseri geçirmiş hastaların %40'ında 1 yıl içinde, %65'inde 5 yıl içinde rekürrensi

görülmektedir (Armstrong et al., 2017). Bu nedenle, yaşam boyu düzenli takip gerekmektedir. Takip sıklığı, risk seviyesine göre belirlenir: düşük riskli hastalarda yıllık, orta riskli hastalarda 3-6 ayda bir, yüksek riskli hastalarda 1-3 ayda bir değerlendirme önerilir.

Düzenli ayak muayeneleri, eritem, kallus formasyonu, blister, çatlak, deformite ve ısı artışı gibi erken uyarı belirtilerini tespit eder. Nöropatik değerlendirme (monofilament testi), vasküler muayene (nabız palpasyonu, ABI) ve ayakkabı incelemesi her vizitte yapılır. Kallus debridmanı, düzenli olarak uygulanır. Tırnak bakımı, fungal enfeksiyonların tedavisi ve cilt hidrasyonu sağlanır.

Hasta eğitimi, diyabetik ayak bakımında merkezi rol oynar. Hastalar, günlük ayak muayenesi, uygun ayakkabı seçimi, travmadan korunma, ayak hijyeni ve erken uyarı belirtilerinin tanınması konularında eğitilmelidir (Bus et al., 2016). Aileler de eğitim programına dahil edilmelidir. Yazılı materyaller ve görsel araçlar, eğitimi destekler. Hasta uyumu ve motivasyonu, uzun dönem başarı için kritiktir.

Multidisipliner takip, endokrinolog, ortopedist, vasküler cerrah, enfeksiyon hastalıkları uzmanı ve podiatrist iş birliğini gerektirir. Diyabet hemşiresi ve diyabet eğiticisi, hasta eğitimi ve takibinde önemli rol oynar. Multidisipliner diyabetik ayak klinikleri, koordine bakım sağlar ve sonuçları iyileştirir. Düzenli ekip toplantıları, komplike vakaların tartışılması için yararlıdır.

6. KOMPLİKASYONLAR VE ÖZEL DURUMLAR

Diyabetik ayak tedavisinde karşılaşılan komplikasyonlar, hasta morbiditesini artırır ve tedavi başarısını olumsuz etkiler. Komplikasyonların erken tanınması ve uygun yönetimi, sonuçları önemli ölçüde iyileştirebilir.

Yara iyileşme problemleri, en sık görülen komplikasyondur. Gecikmiş yara iyileşmesi, iskemi, enfeksiyon, yetersiz basınç azaltımı veya nutrisyonel yetersizlik nedeniyle gelişebilir. Yara dehisansı, özellikle erken yük verilmesi durumunda görülür. Non-union veya malunion, kemik cerrahisi sonrası oluşabilir. Bu durumda, revizyon cerrahisi ve kemik grefti gerekebilir.

Rekürren enfeksiyon, yetersiz debridman, rezidüel osteomyelit veya persistan iskemi nedeniyle gelişebilir. Antibiyotik dirençli mikroorganizmalar, tedaviyi zorlaştırabilir. MRSA, Pseudomonas ve polimikrobiyal enfeksiyonlar sık görülür. Fungal enfeksiyonlar, uzun süreli antibiyotik kullanımı sonrası ortaya çıkabilir.

Transfer lezyonları, amputasyon veya debridman sonrası değişen ayak mekaniklerine bağlı olarak gelişir. Özellikle ray amputasyonları sonrası, komşu metatars başlarında aşırı yüklenme görülür. Prophylactic metatarsal head rezeksiyonu, transfer ülserlerini önleyebilir. Uygun ayakkabı ve ortez kullanımı, kritik öneme sahiptir (Wukich et al., 2014).

7. SONUÇ

Diyabetik ayak yaralanmaları, kompleks ve multifaktöriyel bir klinik problemdir ve hem hasta hem de sağlık sistemi üzerinde önemli bir yük oluşturmaktadır. Ortopedik yaklaşım, bu yaralanmaların hem önlenmesinde hem de tedavisinde merkezi bir rol oynar. Kapsamlı ve sistematik değerlendirme, uygun sınıflandırma sistemlerinin kullanımı ve bireyselleştirilmiş tedavi planlaması, başarılı sonuçlar için esastır.

Konservatif tedavi seçenekleri, özellikle basınç azaltımı ve deformite düzeltilmesi, birçok hastada etkili sonuçlar verir. Total contact casting, plantar ülserlerin tedavisinde altın standart

olarak kabul edilir. Ortopedik ayakkabılar ve özel tabanlıklar, hem tedavide hem de ülser rekürrensi önlemede kritik rol oynar. Charcot artropatisinde erken immobilizasyon, kalıcı deformitelerin önlenmesi için hayati öneme sahiptir.

Cerrahi müdahale, refrakter olgularda hayat kurtarıcı ve ekstremitte koruyucu olabilir. Ancak, cerrahi kararı dikkatle değerlendirilmeli, hasta komorbiditeleri, vasküler durum ve enfeksiyon kontrolü göz önünde bulundurulmalıdır. Agresif debridman, enfeksiyon kontrolünün temel taşıdır. Parsiyel amputasyonlar ve rekonstrüktif prosedürler, fonksiyonel ekstremitte korunumunu hedefler. Charcot ayağında cerrahi stabilizasyon, kompleks bir prosedürdür ve deneyimli merkezlerde uygulanmalıdır.

Postoperatif dönem yönetimi, cerrahi teknik kadar önemlidir. Enfeksiyon kontrolü, yara bakımı, glisemik kontrol ve uygun yük vermeden korunma, optimal yara iyileşmesi için gereklidir. Rehabilitasyon programı, fonksiyonel sonuçların maksimizasyonu için kritiktir. Uzun dönem takip ve hasta eğitimi, nüks önleme ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için esastır.

Multidisipliner yaklaşım, diyabetik ayak tedavisinde vazgeçilmezdir. Endokrinolog, ortopedist, vasküler cerrah, enfeksiyon hastalıkları uzmanı, podiatrist ve diyabet eğiticisinin koordineli çalışması, en iyi sonuçları verir. Multidisipliner diyabetik ayak klinikleri, amputasyon oranlarını önemli ölçüde azaltmıştır.

Gelecekte, biyomekanik analiz teknolojilerinin gelişmesi, 3 boyutlu baskı ile kişiselleştirilmiş ortez ve protezlerin üretimi, yeni biyolojik tedavi yöntemlerinin (büyüme faktörleri, kök hücre tedavisi) geliştirilmesi ve minimal invaziv cerrahi tekniklerin yaygınlaşması, diyabetik ayak tedavisinde ortopedik yaklaşımları daha da geliştirecektir. Ancak, tüm bu gelişmelere rağmen,

önleyici stratejilerin önemi hiçbir zaman azalmayacak, multidisipliner iş birliği ve hasta eğitiminin önemi her zaman gündemde kalacaktır.

KAYNAKÇA

- Armstrong, D. G., Boulton, A. J., & Bus, S. A. (2017). Diabetic foot ulcers and their recurrence. *New England Journal of Medicine*, 376(24), 2367-2375.
- Bus, S. A., van Netten, J. J., Lavery, L. A., Monteiro-Soares, M., Rasmussen, A., Jubiz, Y., & Price, P. E. (2016). IWGDF guidance on the prevention of foot ulcers in at-risk patients with diabetes. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 32(S1), 16-24.
- Frykberg, R. G., & Banks, J. (2015). Challenges in the treatment of chronic wounds. *Advances in Wound Care*, 4(9), 560-582.
- Lipsky, B. A., Berendt, A. R., Cornia, P. B., Pile, J. C., Peters, E. J., Armstrong, D. G., ... & Senneville, E. (2012). 2012 Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clinical Infectious Diseases*, 54(12), e132-e173.
- Prompers, L., Huijberts, M., Apelqvist, J., Jude, E., Piaggese, A., Bakker, K., ... & Schaper, N. (2007). High prevalence of ischaemia, infection and serious comorbidity in patients with diabetic foot disease in Europe. Baseline results from the Eurodiale study. *Diabetologia*, 50(1), 18-25.
- Rogers, L. C., Frykberg, R. G., Armstrong, D. G., Boulton, A. J., Edmonds, M., Van, G. H., ... & Schaper, N. C. (2011). The Charcot foot in diabetes. *Diabetes Care*, 34(9), 2123-2129.
- Schaper, N. C., Van Netten, J. J., Apelqvist, J., Lipsky, B. A., Bakker, K., & International Working Group on the Diabetic Foot. (2016). Prevention and management of foot problems in diabetes: a Summary Guidance for Daily Practice 2015, based on the IWGDF Guidance

Documents. Diabetes/Metabolism Research and Reviews, 32(S1), 7-15.

Wukich, D. K., Crim, B. E., Frykberg, R. G., & Rosario, B. L. (2014). Neuropathy and poorly controlled diabetes increase the rate of surgical site infection after foot and ankle surgery. The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume, 96(10), 832-839.

ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ALANINDA
AKADEMİK TARTIŞMALAR

yaz
yayınları

YAZ Yayınları
M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar / AFYONKARAHİSAR
Tel : (0 531) 880 92 99
yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com