

SAĞLIK BİLİMLERİ KONULARI

Editör: Dr.Öğr.Üyesi Hülya TOSUN

yaz
yayınları

Sağlık Bilimleri Konuları

Editör

Dr.Öğr.Üyesi Hülya TOSUN

yaz
yayınları

2025

Sağlık Bilimleri Konuları

Editör: Dr.Öğr.Üyesi Hülya TOSUN

© 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 978-625-5596-28-4

Mart 2025 – 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

info@yazyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

Küresel İklim Değişikliğine Küresel Otoritelerden Bakış	1
<i>Tarık ÖZDEMİR</i>	
Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Çocuklar İçin Hava Yolculuğu Deneyimi: Zorluklar, Adaptasyon Süreçleri ve Destekleyici Uygulamalar	11
<i>Esra DEMİRCİ ECEVİT, Erdem CEVHER, Yeter ÇUVADAR BAŞ</i>	
Kronik Koroner Sendrom	23
<i>Mehmet Semih BELPINAR</i>	
Çürük Uzaklaştırma Yöntemlerine Güncel Yaklaşımlar	48
<i>Gizem YAĞIZ, Semiha Hülya ERTEN CAN</i>	
Anesthesia Applications in Orthopedic Patients	77
<i>Güldeniz ARGUN, Özlem KAPUSUZ KÖRDUMAN</i>	
Dijital Göz Yorgunluğu Sendromu ve Göz Egzersizleri	111
<i>Rumeysa BARUT, Zeliha BAŞKURT</i>	
Yaşlılarda Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	126
<i>Büşra GÜRBÜZ, Esmâ ALTINDİŞ</i>	
Bir Romatoloji Kliniğinde Yatan Romatoid Artrit Hastalarında Depresyon ve Anksiyete Düzeylerinin Değerlendirilmesi	140
<i>Gamze DUR, Sevsen CEBECİ, Ahmet İSTANBULLU, Kurtuluş ÖNGEL, Yaşar KARAASLAN</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."

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KÜRESEL OTORİTELERDEN BAKIŞ

Tarık ÖZDEMİR¹

1. GİRİŞ

İklim değışikliğı ile küresel sıcaklık, sıklıkla bir araya getirilen ancak farklı anlamları olan iki kavramdır. İklim değışimi, hem insan hem de doğal etkenlerden kaynaklan tüm iklim sistemi yazılımını ifade ederken; küresel ısınma ise, karasal ve denizel yüzeylerdeki sıcaklık değışimlerini belirtir (Semenderoğlu,2024). Küresel iklim değışikliğı, dünya üzerindeki tüm yaşam formlarını bir rapor halinde sunar. Sıcaklıklardaki hızlı artış, biyolojik çeşitlilik tehdidinde, sosyoekonomik değışimlerde önemli değışimlere yol açmakta ve türlerin yaşadıkları ortamlara uyum sağlama koşulları kısıtlanmaktadır (Bernatchez vd., 2024).

Küresel iklim krizi, günümüzün en önde gelen sorunlarından birisidir. 1850 yıldan bu yana, kara ve okyanusların birleşik yüzey sıcaklıkları her yıl ortalama 0,06 °C artış göstermektedir. Ancak bu ısınma hızı, 1982'den itibaren hızlanmış ve son yıllarda yaklaşık 0,20 °C'lik bir artış yaşanmıştır. Küresel ısınmanın yaygın nedenleri arasında yoğun sera gazı salınımları, nüfusta yaşanan hızlı artış ve fosil yakıtların halen kullanılması yer almaktadır. (IPCC) Altıncı Değerlendirme Raporu'na göre, 1850 ile 2019 yılları arasında sera emisyonları nedeniyle Dünya yüzey sıcaklıkları 0,8 °C ile 1,3 °C arasında bir artış görülmüştür (Yuan vd., 2024). Ocak-Eylül 2024 dönemi

¹ Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı, Aydın, Türkiye, tarik.ozdemir@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3553-5705.

itibarıyla, küresel ortalama sıcaklık, sanayi öncesi seviyesinin 1,54 ($\pm 0,13$) °C üzerinde ölçülmüştür. Okyanuslardaki sıcaklık artışı devam etmekte ve Antarktika'daki deniz buzu, günümüzde ikinci en düşük seviyeye gerilemiştir. Buzul kaybı hızla ilerliyor ve aşırı hava koşulları ile iklim koşulları, büyük ekonomik ve insani kayıplara yol açmaktadır (Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO), 2024). Türkiye Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığınca yayımlanan “2024-2030 İklim Değişikliği ile Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı” raporunda, güncel verilere göre, küresel sıcaklığın sanayi öncesi döneme göre 1,1 °C'ye ulaştığı, yıllık küresel sera gazı emisyonlarının ise 59 milyar ton CO₂ eşdeğerine ulaştığı belirtilmiştir (İklim Değişikliği Başkanlığı, 2024). Son yıllarda fosil yakıt kullanımı ve akabinde artan sera gazı salımı, küresel iklim değişikliğine katkı sağlamıştır. Deniz seviyesinin yükselmesi, buzulların erimesi, yağış rejimlerinin süresi ve aşırı hava olaylarının büyümesi gibi etkiler, genel olarak sağlık ve çevre üzerinde olumsuz sonuçlar doğurmuştur. İklim değişimi; doğal afetler, bulaşıcı hastalık, gıda ve su güvenliği sorunları, hava kirliliği ve ultraviyole radyasyon artışı, vektör kaynaklı hastalıklar gibi pek çok sağlık maddesini doğrudan veya dolaylı yoldan etkilemektedir (Kavuncuoğlu ve Kiraz, 2022).

Bu kitap bölümünde, küresel iklim değişikliğinin küresel ölçekte yarattığı etkiler, Dünya Meteoroloji Örgütü ((WMO), Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) ile Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA)'nin bakış açılarıyla ortaya konulacaktır.

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BAĞLI ORTAYA ÇIKAN KÜRESEL SICAKLIKLAR

Ulusal Çevresel Bilgi Merkezi'nin 2023 yılı küresel iklim raporuna göre, 2023 yılı, küresel sıcaklık kayıtlarının tutulmaya

başladığı 1850 yıldan bu yana tarihe geçen en sıcak yıl olmuştur. Bu yılın ortalama sıcaklığı, 20. yüzyıldan kalma 13,9 °C'nin 1,18 °C üzerine açılarak 15,08 °C'ye (57,0 °F'nin 2,12 °F üzerinde) önceki rekora ulaştı. 2016 yılına ait olup, 0,15 °C (0,27 °F) ile aşılmıştır. Son 174 yıllık kayıtlara göre, en sıcak 10 yılın tamamı 2014-2023 yılları arasında denk gelmektedir. 21. yüzyılda yeni bir küresel sıcaklık rekoru kıran ilk yıl. olan 2005, artık kayıtlarda en sıcak 12. yıl olarak yer alırken, 2005'in rekorunu kıran 2010 yılı da en sıcak 11. yıl konumundadır (Annual Global Climate Report, 2023).

3. DÜNYA METEOROLOJİ ÖRGÜTÜ'NÜN GÖZÜNDEN KÜRESEL İKLİM KRİZİ

Dünya Meteoroloji Örgütü, iklim krizinin sıcak hava dalgalarını artırdığını, bunun sağlık başta olmak üzere ekonomi üzerinde de birçok olumsuz etkiye sahip olduğunu vurgulamaktadır. Bu etkiler arasında artan insan ölümleri, kuraklık, suyun kırılması, orman yangınları, elektrik kesintileri ve onarımlar yer almaktadır. Çin'de 2022 yılında 70 gün süren sıcak hava dalgası yaşanmış ve bu durum, tarihin en uzun sıcak hava dalgasının olmasına neden olmuştur. Aynı yıl, iklim değişikliğinden kaynaklı Hindistan ve Pakistan'da da sıcak hava dalgalarının yaşanma olasılığı 30 kat artmıştır. Birleşik Krallık'ta sıcaklık, 38,7°C ile önceki rekoru kırarak tarihi bir zirveye ulaşmıştır. 2018 yılında dünya genelinde 220'nin üzerindeki kişi, sıcaklardan kaynaklı hava dalgasına maruz kalmış ve yaşlıların, bebeklerin, hamileler ile açık havada çalışanlar ve sporcuların da sıcak havaya karşı savunmasız oldukları ortaya çıkmıştır (WMO,2024).

4. DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜ'NÜN GÖZÜNDEN KÜRESEL İKLİM KRİZİ

Isı, önemli bir sağlık riski taşıyan faktördür. Isı stresi, hava kaynaklı ölümlerin yaygın sebeplerinden biridir. Aynı zamanda izlenebilen hastalık, diyabet, ruh sağlık sorunları ve astım gibi geçmişte kalan hastalıkların kötüleşmesine katkı sağlar ve bazı bulaşıcı hastalıkların bulaş riskini arttırmaktadır.

- İklim değişikliği nedeniyle, dünya genelinde insanların aşırı sıcağa maruz kalmaları hızla artmaktadır. 65 yaş ve üzeri bireylerde, 2000-2004 yılları ile 2017-2021 yılları arasında ısıya bağlı ölüm oranı yaklaşık %85 oranındadır.
- 2000-2019 yılları arasında yapılan araştırmalar, her yıl yaklaşık 489.000 sıcaklıkla ilgili ölüm yaşandığını ve bu ölümlerin %45'inin Asya'da, %36'sının ise Avrupa'da çalıştığını göstermektedir. 2022 yazında Avrupa'da tahminen 61.672 kişi aşırı sıcağa bağlı olarak hayatlar kaybetmiştir.
- Yüksek sıcaklıktaki sıcak hava dalgaları, ciddi akut ölüm oranlarına yol açabilir. 2003'te Avrupa'da, Haziran-Ağustos ayları arasında yaşanan sıcak havalardan gerçekleşmesi sonucu 70.000 kişi hayatını kaybetmiştir.
- 2010 yılında Rusya'da 44 gün süren sıcak hava olayları sırasında, 56.000 aşırı ölüm meydana gelmiştir.
- Araştırmalar, 3,6 milyar insanın iklim değişikliğinden en çok etkilenebilecek hassa bölgelerde yaşadıklarını ortaya koymuştur.
- 2030-2050 yılları arasında yalnızca iklim koşulları nedeniyle yeterince beslenememe, sıtma ve ishal ile sıcaklık stresi gibi nedenlerle her yıl yaklaşık 250 bin ek ölümün gerçekleşmesi beklenmektedir.

- Ayrıca, enfeksiyonun sağlık üzerindeki doğrudan maliyetinin (tarım, su ve sanitasyon gibi diğer sağlık sektörleri hariç) 2030 yılına kadar yılda 2-4 milyar ABD doları arasında olması tahmin edilmektedir (World Health Organization 2024).

5. HÜKÜMETLERARASI İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ PANELİ (IPCC)'NİN GÖZÜNDEN KÜRESEL İKLİM KRİZİ

İnsan kaynaklı iklim sıcaklığı 2017'de sanayiden önceki döneme göre yaklaşık 1°C daha fazla artmıştır (artışın 0,8°C ile 1,2°C arasında olduğu tahmin ediliyor). Isınma yılda ortalama 0,2°C (0,1°C ile 0,3°C arasında) artmaktadır.

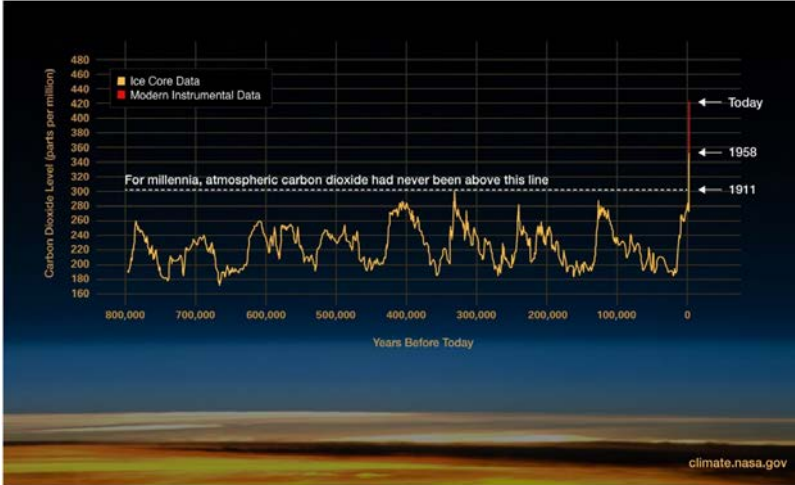
- 2006-2015 yılları arasında ise sanayi öncesi seviyelere oranı ortalama sıcaklık 0,87°C olarak ölçülmüştür (bu değer 0,75°C ile 0,99°C arasında)
- Kara bölgelerinin çoğu küresel ortalamadan daha fazla ısınma yaşarken, okyanus bölgelerinin çoğu daha yavaş bir oranda ısındığı tespit edilmiştir.
- Geçmiş emisyonların tek başına küresel ortalama sıcaklıkları sanayi öncesi seviyelerin 1,5°C üzerine çıkarması pek olası değil, ancak geçmiş emisyonlar deniz seviyesinin gittikçe yükselmesi gibi başka değişikliklere neden olmaktadır.
- 1,5°C'den fazla bir ısınma jeofiziksel olarak kaçınılmaz değildir: gerçekleşip gerçekleşmeyeceği gelecekteki emisyon azaltım oranlarına bağlıdır.
- Isınmayı 1,5°C'de tutmak, sürdürülebilir kalkınma ve yoksulluğun ortadan kaldırılmasını sağlamak için iddialı azaltma eylemleri şarttır.
- Isınmanın 1,5°C ile sınırlandırılması önümüzdeki yıllarda sera gazı (GHG) emisyonlarına bağlıdır.

- Isınmanın 1,5°C ile sınırlandırılması, 2050 yılı civarında küresel ölçekte, net sıfır CO₂ emisyonuna ulaşılması anlamına gelirken, aynı zamanda CO₂ dışındaki kirleticilerin, özellikle de metan emisyonlarında derin kesintiler yapılması anlamına gelmektedir (IPCC,2024).

6. NASA'NIN GÖZÜNDEN KÜRESEL İKLİM KRİZİ

Dünyanın hızla ısındığına dair kesin kanıtlar mevcut ve bu sıcaklığın rasyonel nedeni insan faaliyetleridir. Günümüzdeki iklim değişikliği, son 10.000 yılda görülen en hızlı ısınmadır. Hükümet İklimlerarası İklimlendirme Paneli (IPCC)'nin değerlendirmelerine göre, 1970'lerde başlayan iklim çalışmaları teoriden gerçeğe dönüşmüştür. kaynaklı bir döngüye dönüşmesi güçleniyor. Buz modülleri, kayalar ve ağaç halkaları gibi doğal kaynaklar ve uydular gibi modern teknolojilerle elde edilen veriler, iklim değişikliğinin açık işaretlerini göstermektedir (NASA,2024).

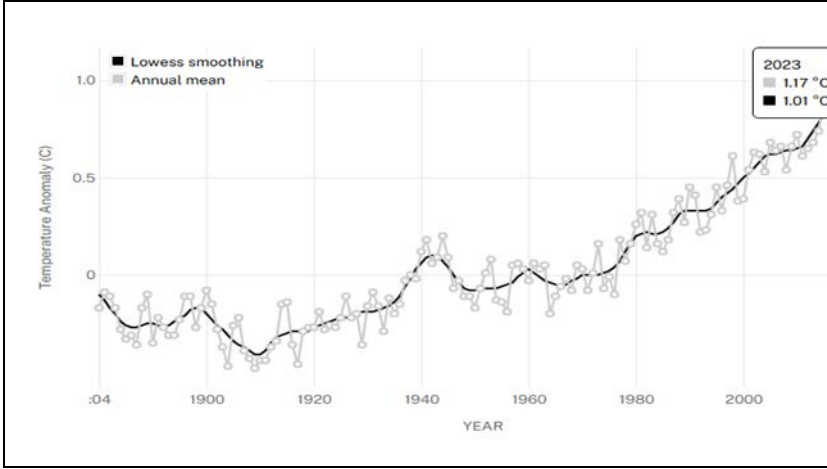
Tablo 1. CO₂'nin Sanayi devriminden sonraki artışı



Kaynak: <https://science.nasa.gov/climate-change/evidence/>

Tablo 1'deki bu grafik, buz çekirdeklerinde bulunan atmosfer örnekleri ile daha yakın zamanda yapılan doğrudan ölçümlerin karşılaştırmalarına dayanarak, Sanayi Devrimi'nden bu yana atmosferdeki CO₂'nin arttığını göstermektedir.

Tablo 2. Küresel kara-okyanus sıcaklık endeksi



Kaynak: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/?intent=111>

Tablo 2'deki grafik, küresel yüzeydeki değişim 1951-1980 dönemi ortalamasıyla karşılaştırılmaktadır. 2023 yılında Dünya'nın ortalama yüzey sıcaklığının, 1880'de kayıtlara başlamanın bu yana en yüksek sıcaklığın olduğu kanıtlanmıştır. 2023 yılındaki en son yıllık ortalama anomali, 1,17°C'dir.

7. SONUÇ

Küresel iklim değişikliği, dünyayı kapsayan derin etkiler yaratan zamanımızın en ciddi sorunlarından biridir. İklim değişikliğinin hızla artan etkileri, biyolojik çeşitliliği, sosyoekonomik yapıların değişimini ve türlerin yaşam koşullarına uyum sağlamalarındaki aksamaları ve insan sağlığını büyük ölçüde tehdit etmektedir. Dünya Meteoroloji Örgütü, Dünya Sağlık Örgütü, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli

ve NASA gibi küresel otoriteler tarafından ortaya konulan somut göstergeler, küresel iklim krizinin boyutlarını ve yayılma olasılığını açıkça göstermektedir. Küresel sıcaklık artışı, okyanusların ısınması, buzul kaybı ve aşırı hava koşullarına neden olmaktadır. Gelecekteki olumsuz etkileri önlemek ve sürdürülebilir bir dünya yaratmak için iklim değişikliğiyle mücadelede küresel ölçekte kararlı adımlar atmak son derece önemlidir.

KAYNAKÇA

- Annual Global Climate Report, (2023). <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202313> adresinden erişildi.
- Bernatchez, L., Ferchaud, A. L., Berger, C. S., Venney, C. J., & Xuereb, A. (2024). Genomics for monitoring and understanding species responses to global climate change. *Nature Reviews Genetics*, 25(3), 165-183.
- Semenderoğlu, A., Sanlı, V., & Arslan, K. (2024). Buca Eğitim Fakültesi öğrencilerinin küresel iklim değişikliğine yönelik endişe düzeyleri. *International Journal of Geography and Geography Education*, (53), 39-58.
- Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), (2024). <https://www.ipcc.ch/sr15/> adresinden erişildi.
- İklim Değişikliği Başkanlığı,(2024). “2024-2030 İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı”. [https://iklim.gov.tr/db/turkce/icerikler/files/%C4%B0klim%20De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi%20Azalt%C4%B1m%20Stratejisi%20ve%20Eylem%20Plan%C4%B1%20\(2024-2030\).pdf](https://iklim.gov.tr/db/turkce/icerikler/files/%C4%B0klim%20De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi%20Azalt%C4%B1m%20Stratejisi%20ve%20Eylem%20Plan%C4%B1%20(2024-2030).pdf) adresinden erişildi.
- Kavuncuoğlu, D., & Kiraz, E. D. E. (2022). Hastalık Yüküne Yeni Yük: İklim Değişikliğinin Sağlık Etkileri. *Climate and Health Journal*, 2(2), 22-30.
- NASA, (2024). <https://science.nasa.gov/climate-change/evidence/> adresinden erişildi.
- NASA, (2024). <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/?intent=111> adresinden erişildi.
- Yuan, X., Li, S., Chen, J., Yu, H., Yang, T., Wang, C., ... & Ao, X. (2024). Impacts of global climate change on

agricultural production: a comprehensive review. *Agronomy*, 14(7), 1360.

World Meteorological Organization, (2024). <https://wmo.int/publication-series/state-of-climate-2024-update-cop29> adresinden erişildi.

World Meteorological Organization, (2024) <https://wmo.int/topics/heatwave> adresinden erişildi.

World Health Organization, (2024). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-heat-and-health> adresinden erişildi.

OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLAR İÇİN HAVA YOLCULUĞU DENEYİMİ: ZORLUKLAR, ADAPTASYON SÜREÇLERİ VE DESTEKLEYİCİ UYGULAMALAR

Esra DEMİRCİ ECEVİT¹

Erdem CEVHER²

Yeter ÇUVADAR BAŞ³

1. GİRİŞ

Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) , erken çocukluk döneminde belirtileri ortaya çıkan ve yaşam boyu süren, bireylerin sosyal etkileşim ve iletişim becerilerini olumsuz etkileyen, aynı zamanda sınırlı ilgi alanları ve tekrarlayan davranışlarla karakterize edilen bir nörogelişimsel durumdur (Aydın ve Özgen, 2018). Otizm, 1980'lere kadar 10.000'de 4 gibi nadir bir bozukluk olarak görülürken, günümüzde epidemiyolojik çalışmalar prevalansının belirgin şekilde arttığını ortaya koymaktadır (Karakoç Demirkaya, 2019). Otizm ve Gelişimsel Engellilik İzleme Ağı'nın (ADDM) tahminlerine göre, her 36 çocuktan yaklaşık 1'inde otizm spektrum bozukluğu (ASD) görülmektedir (CDC-Centers for Disease Control and Prevention). Ülkemizde ise otizm spektrum bozukluğunun (OSB) görülme sıklığına ilişkin kesin veriler bulunmamakla birlikte,

¹ Öğr. Gör., İstanbul Gedik Üniversitesi, İlk ve Acil Yardım Programı, esra.ecevit@gedik.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1014-939X.

² Öğr. Gör., İstanbul Gedik Üniversitesi, Sivil Havacılık ve Kabin Hizmetleri, erdem.cevher@gedik.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0549-7285.

³ Öğretim Görevlisi, İstanbul Gedik Üniversitesi, İlk ve Acil Yardım Programı, yeter.cuvadar@gedik.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9020-1655.

bazı tahminler mevcuttur. Tohum Otizm Vakfı'nın 2016 yılında yayımladığı bir raporda, Türkiye'de zorunlu eğitim çağında yaklaşık 100.000 otizmlı çocuk olduğu belirtilmektedir (Tohum Otizm Vakfı, 2018). Otizm spektrum bozukluğunun görülme sıklığındaki bu artışın nedenleri arasında, otizme yönelik farkındalığın toplumda ve klinik ortamlarda artması, tanı kriterlerinin genişletilmesi ve erken tanı yöntemlerinin daha yaygın hale gelmesinin etkili olabileceği düşünülmektedir (Aydın ve Özgen, 2018). Otizm spektrum bozukluğu (OSB) olan çocukların sayısının artmasıyla birlikte, dünyada ve ülkemizde erken tanı, müdahale, aile desteği, rehabilitasyon ve sosyal yaşama katılımı teşvik eden çalışmalar hız kazanmıştır.

2. ETYOLOJİSİ

Literatürde, otizm spektrum bozukluğunun (OSB) farklı türleri olduğu ve bu nedenle oluşumunun tek bir nedene dayanmadığı vurgulanmaktadır. Her ne kadar etiyopatogenezi tam olarak aydınlatılamamış olsa da, en yaygın olarak kabul edilen hipotez, birden fazla faktörün karşılıklı etkileşimi sonucunda ortaya çıktığıdır. Bu faktörlerin, nörotransmitter dengesi bozukluklarına, işlevsel sorunlar yaşayan nöronal yollara, anormal sinaptogenez süreçlerine ve nöronal bağlantı sorunlarına yol açabileceği düşünülmektedir (Gök Dağıdır ve ark., 2022). Otizmin etyolojisinde en genel hipotez; genetik, nörobiyolojik, psikososyal, çevresel ve iyatrojenik faktörlerin rol oynadığıdır (Şahin ve ark., 2019).

Son yıllarda yapılan araştırmalar, erken dönem çevresel etmenlerin otizm spektrum bozukluğu (OSB) gelişiminde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Özellikle gebelik sürecinde maternal metabolik bozukluklar, viral ve bakteriyel enfeksiyonlar, hava kirliliği, besin eksiklikleri ve bazı ilaçlara maruziyet gibi faktörler, OSB ile ilişkilendirilen unsurlar arasında

bulunmaktadır. (Mandy ve Lai, 2016; Fujiwara ve ark., 2016) Bununla beraber son zamanlarda Aşıların içeriğinde bulunan thimerosalın otizm gelişimiyle bağlantılı olabileceği yönündeki iddialar, toplumda önemli bir kaygı yaratmıştır. Ancak, bu konuda yapılan bilimsel araştırmalar, thimerosal ile otizm arasında bir ilişki olduğuna dair güçlü deliller sunmamıştır (Yosunkaya, 2013). Otizmin gelişiminde genetik yatkınlık önemli bir rol oynamaktadır. Araştırmalar, bir veya daha fazla otistik çocuğa sahip ailelerin, genel nüfusa kıyasla ikinci bir otizimli çocuk sahibi olma riskinin yaklaşık 500 kat daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, genetik faktörlerin yalnızca otizm tanısını etkilemekle kalmayıp, otizme özgü belirli semptom ve özelliklerin ortaya çıkma olasılığını da %10-20 oranında artırabileceği ifade edilmektedir (Sayan & Durat, 2007).

3. BELİRTİ VE BULGULAR

Otizm, biyokimyasal, moleküler ve nörolojik belirteçlerin tam olarak anlaşılamadığı karmaşık bir bozukluktur. Belirtileri genel olarak davranışsal-psikolojik ve fizyolojik olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Aşağıda bu belirtiler sıralanmıştır (Nadeem ve ark., 2021).

3.1. Davranışsal ve Psikolojik Belirtiler

- Bozulmuş sosyal iletişim-etkileşim
- Tekrarlayan davranışlar
- Kaygı ve depresyon
- Saldırgan davranışlar
- Kısa dikkat süresi
- Korkular- utangaçlık
- Aşırı duyarlılık

- Hızlı ruh hali değişiklikleri
- Yüksek düzeyde gıda seçiciliği
- Yanıt vermeme- talimatlara uymama
- Yer, yiyecek aktivite değişiminde direnç

3.2. Fizyolojik Belirtiler

- Konuşma sorunları
- Zayıf bilişsel işlevler
- Gastrointestinal sorunlar
- Zayıf bağırsıklık
- Nörolojik sorunlar
- Bozulmuş uyku ve sirkadiyen ritim bozuklukları
- Yetersiz- zayıf motor hareketler (Nadeem ve ark., 2021)

4. OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLAR İÇİN HAVA YOLCULUĞU DENEYİMİ

Otizm spektrum bozukluğunun getirdiği, iletişim ve sosyal etkileşimdeki zorluklar, sınırlı ve tekrarlayıcı davranışlar, nörogelişimsel ve fiziksel bozukluklar nedeniyle, bu tanıya sahip çocuklar uluslararası seyahat edenler arasında en savunmasız gruplardan biri olarak kabul edilmektedir (Neo ve Flaherty, 2019). Yapılan araştırmalar turizmin, bireylerin yaşam kalitesini artırdığı ve zihinsel, fiziksel sağlık ile sosyal ilişkiler üzerinde olumlu etkiler yarattığı belirlenmiştir (Prabavathy ve ark., 2023). Bu faydalar, yalnızca genel yaşam memnuniyetiyle sınırlı kalmayıp, boş zaman aktiviteleri, aile ilişkileri, iş hayatı, dini inançlar, sosyal bağlar ve kültürel etkileşimler gibi belirli yaşam

alanlarında da etkisini göstermektedir (Choe ve ark., 2021). Otizmlı çocukların ve ailelerinin havayolu deneyimlerini araştıran bir çalışmada; seyahatin çocukların kişisel gelişimlerini artırdığı, bilgi ve anlama kapasitelerini genişlettiği, ilişki becerilerini güçlendirdiği görülmektedir. Ayrıca, seyahat deneyimlerinin sağladığı faydalar aileye de yansımakta; stresi ve kaygıyı azaltarak ailenin yaşam kalitesini iyileştirmektedir (Cerdan Chiscano, 2021). Ancak çalışmalar seyahatin olumlu etkilerinden bahsetse de; tipik gelişim gösteren çocukların ailelerinin rutinleri ile otizm spektrum bozukluğu olan çocukların ailelerinin rutinlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, otizmlı çocuklara sahip ailelerin turizme katılım oranının daha düşük olduğu belirlenmiştir (Rodger, 2011).

5. OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU (OSB) OLAN ÇOCUKLAR İÇİN UÇUŞ SÜRECİNDEKİ STRES FAKTÖRLERİ

OSB'li bireyler için uzun mesafeli seyahatlerde en yaygın karşılaşılan zorluklar arasında artan kaygı, duyuşal aşırı yüklenme ve yönelim bozukluğu bulunuyor. Bu durum, her yaştan otizmlı bireyi etkileyebileceği gibi, özellikle küçük yaştaki çocuklar için daha büyük bir engel teşkil edebilir. Bunun temel nedeni, otizmlı küçük çocuklarda sıkça görülen eşlik eden hastalıkların seyahat sürecini daha karmaşık hale getirmesidir. Bu noktada, OSB'li bireylerin hava yolculuğu sırasında karşılaşılabileceği başlıca zorluklar şu şekilde sıralanabilir:

- Uzun bekleme süreleri
- Kalabalık ortamlar ve yoğun insan trafiğı
- Fazla sayıda ve değışken duyuşal uyarılar (gürültü, yüksek sesler, parlak ışıklar, yoğun kokular, dokunsal uyarılar)

- Güvenlik kontrollerinde talimatlara ve protokollere uyum sağlama zorluğu
- Uçuş sırasında dar bir alanda uzun süre emniyet kemeri takılı şekilde oturma
- Tuvalet erişimi ile ilgili kısıtlamalar
- Uçakta sınırlı yiyecek seçenekleri
- Uçaktan iniş sürecinde yaşanan belirsizlikler ve yönlendirme eksikliği
- Aile bireylerinden ayrılma kaygısı
- Yabancıların varlığı ve davranışlarına karşı duyarlılık
- Havalimanının genişliği, hareketliliği ve karmaşık yapısı nedeniyle oluşan endişeler (Prabavathy et al., 2023).

6. OSB'Lİ ÇOCUKLAR İÇİN HAVA YOLCULUĞU ADAPTASYON SÜREÇLERİ VE DESTEKLEYİCİ UYGULAMALAR

OSB'li bireylerin uzun mesafeli seyahat deneyimlerini iyileştirmeye yönelik çeşitli stratejiler bulunmaktadır. Bu teknikler üç ana başlık altında incelenebilir:

1. Alışkanlık kazanma (familiarity): Seyahatten önce ortamla tanışarak belirsizlik ve kaos olaylarını azaltma.

2. Tekrar (repetition): Seyahat sürecinde yapılacakların önceden pratik edilmesiyle rahatlık sağlama.

3. Hafifletme (mitigation): Hava yolculuğunun getirdiği zorlukların etkisini en aza indirme. Bu stratejiler sayesinde, uzun mesafeli seyahatler daha konforlu ve keyifli hale getirilebilir (Dastidar, 2024).

Sosyal hikâye tabanlı video modelleme , otizm spektrum bozukluğu olan bireylere sosyal beceriler kazandırmak için etkili bir kanıta dayalı yöntemdir. Bu yaklaşım, görsel ve anlatı unsurlarını bir araya getirerek hedeflenen becerilerin gelişimini destekler (Litras ve ark., 2010). Araştırmalar, video modellemenin hava yolculuğu gibi süreçleri öğrenmede son derece etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Miller, 2020). Örneğin; otizmlı çocukları uçakla seyahate hazırlamak için video modelleme ve havaalanı ziyaretlerini kullanan bir çalışmada video modelleme ve gerçek ortamda hazırlık sürecinin etkili olduğunu gösterilmiştir (Ruddy ve ark., 2015). Benzer bir çalışmada; sanal gerçeklik kullanarak otizmlı bireylerin havaalanı deneyimine hazırlanmasını incelemiştir. Katılımcılar 5 dakikalık sanal bir havaalanı simülasyonu izlemiş ve araştırmacılar, dikkat, dil işlevi ve etkinlik anlayışı gibi faktörleri gözlemlemiş ve çalışma sonucunda tüm bu faktörlerde belirgin gelişmeler yaşandığı ortaya konmuştur (Miller ve ark., 2020)

Otizm spektrum bozukluğu (OSB) olan bireyler için hava yolculuğu, uyumsuz mimari tasarımlar nedeniyle oldukça karmaşık ve zorlayıcı olabilir; ancak, bu bireylerin karşılaştığı spesifik sorunları analiz ederek, uygun prosedürler, tasarımlar ve mimari çözümler geliştirmek mümkündür (Dastidar, 2024). Otizm spektrum bozukluğu olan bireyler için çevresel tasarımın daha erişilebilir hale getirilmesi amacıyla geliştirilmiş bir çevresel tasarım değerlendirme ve planlama modeli olan ASPECTSS (Architecture, Sensory, Perception, Emotional, Cognitive, Temporal, Social and Safety) hava alanlarında kullanılabilir (Mostafa, 2014).

ASPECTSS modeli, OSB'li bireyler için havalimanlarını daha erişilebilir ve konforlu hale getirmek amacıyla uygulanan bir yaklaşımdır (Dastidar, 2024).

Bu modelin bileşenleri şu şekildedir:

- Mimari Düzen (A): Havalimanında açık ve net yönlendirmeler ile karmaşıklığı azaltan tasarımlar oluşturulmalıdır.
- Duyusal Faktörler (S): Gürültü, parlak ışık ve yoğun kokular en aza indirilmeli; sessiz alanlar sağlanmalıdır.
- Algı (P): Kullanıcıların yön bulmasını kolaylaştırmak için görsel yönlendirmeler, renk kodlamaları ve basit haritalar kullanılmalıdır.
- Duygusal Faktörler (E): Stresi azaltabilecek dinlenme alanları ve rahatlatıcı tasarımlar sunulmalıdır.
- Bilişsel Destek (C): Süreçlerin daha iyi anlaşılabilmesi için video modelleme, görsel rehberler ve dijital simülasyonlarla önceden açıklamalar yapılmalıdır.
- Zamansal Düzenleme (T): Bekleme süreleri net bir şekilde belirlenmeli ve uçuş değişiklikleri açıkça duyurulmalıdır.
- Sosyal Faktörler (S): Havalimanı personeli, OSB'li bireyler için uygun şekilde eğitilmeli ve sosyal izolasyonu azaltacak ortamlar sağlanmalıdır.
- Güvenlik (S): Özel güvenlik geçişleri oluşturulmalı ve temas gerektiren işlemler en az seviyeye indirgenmelidir.

7. SONUÇ

Otizm spektrum bozukluğu olan bireyler için hava yolculuğu, duysal aşırı yüklenme, uzun bekleme süreleri, kalabalık ortamlar ve güvenlik prosedürleri gibi çeşitli stres faktörleri içeren zorlu bir deneyim sunmaktadır. Yapılan araştırmalar, bu bireylerin havaalanı süreçlerine uyum

sağlamakta zorluk çektiğini ortaya koymaktadır; ancak uygun hazırlık ve destekleyici müdahalelerle bu sürecin daha erişilebilir hale getirilebileceği gösterilmektedir.

KAYNAKÇA

- Aydın, D., & Özgen, Z. E. (2018). Çocuklarda otizm spektrum bozukluğu ve erken tanılamada hemşirenin rolü. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(3), 93-101.
- Cerdan Chiscano, M. (2021). Autism Spectrum Disorder (ASD) and the family inclusive airport design experience. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), 7206.
- Choe, J., O'Regan, M., Kimbu, A., Lund, N. F., & Ladkin, A. (2021). Quality of life perspectives for different social groups in a World Centre of Tourism and Leisure. *Tourist Studies*, 21(4), 615–637.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (n.d.). Autism data and statistics. Retrieved from <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html> (Erişim tarihi: 11.02.2025).
- Dastidar, A. (2024). Evaluation and analysis of solutions to challenges of neurodivergent individuals during air travel. *Journal of Student Research*, 13(2).
- Fujiwara, T., Morisaki, N., Honda, Y., et al. (2016). Chemicals, nutrition, and autism spectrum disorder: A minireview. *Frontiers in Neuroscience*, 10, 174.
- Gök Dağıdır, H., Bukan, N., & Bahçelioğlu, M. (2022). Otizmin etiyojisi [Etiology of autism]. *Future Biochemistry and Bioscience*, 4(2), 49-57. <https://doi.org/10.48086/ASD0042>
- Karakoç Demirkaya, S. (2019). Otizm neden artışta? *Klinik Psikiyatri*, 22, 123-124. <https://orcid.org/0000-0002-2778-9174>

- Litras, S., Moore, D. W., & Anderson, A. (2010). Using video self-modelled social stories to teach social skills to a young child with autism. *Autism Research and Treatment*, 2010, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2010/834979>
- Mandy, W., & Lai, M. C. (2016). Annual research review: The role of the environment in the developmental psychopathology of autism spectrum condition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 57(3), 271–292.
- Miller, I. T., Miller, C. S., Wiederhold, M. D., & Wiederhold, B. K. (2020, December 1). Virtual reality air travel training using Apple iPhone X and Google Cardboard: A feasibility report with autistic adolescents and adults. *Autism in Adulthood*, 2(4), 325–333. <https://doi.org/10.1089/aut.2019.0076>
- Mostafa, M. (2014). Architecture for autism: Autism ASPECTSS™ in school design. *Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, 8(1).
- Nadeem, M. S., Murtaza, B. N., Al-Ghamdi, M. A., Ali, A., Zamzami, M. A., Khan, J. A., Ahmad, A., Rehman, M. U., & Kazmi, I. (2021). Autism - A comprehensive array of prominent signs and symptoms. *Current Pharmaceutical Design*, 27(11), 1418-1433. <https://doi.org/10.2174/1381612827666210120095829>
- Neo, W. X., & Flaherty, G. T. (2019). Autism spectrum disorder and international travel. *International Journal of Travel Medicine and Global Health*, 7(1), 1-3.
- Prabavathy, M., Alex, N., & Sivaranjani, R. (2023). Integrated social story-based video modelling as a tool to promote air travel skills among youngsters with autism spectrum disorder. *Journal for ReAttach Therapy and Developmental Diversities*, 6(7s), 592-601.

- Rodger, S., & Umaibalan, V. (2011, January). The routines and rituals of families of typically developing children compared with families of children with autism spectrum disorder: An exploratory study. *British Journal of Occupational Therapy*, 74(1), 20–26. <https://doi.org/10.4276/030802211x12947686093567>
- Ruddy, L., Booth, N., Gaw, M., Liao, Y., Dounavi, K., & Dillenburger, K. (2015). Autism in the air: Using point of view video priming and natural environment teaching to help children with autism travel by plane. *Good Autism Practice*, 16(2), 36-45.
- Sayan, A., & Durat, G. (2007). Risk tanılaması yoluyla otizmin erken teşhisi: Hemşirenin rolü. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 10(4).
- Şahin, N., Balkan, D., & Kırılı, U. (2019). Otizm spektrum bozukluğu olan olgularda anne sütü alım süreleri ve otizm şiddetiyle ilişkisi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Tıp Dergisi*, 6(1), 5-9.
- Tohum Otizm Vakfı. (2018). Türkiye’de özel eğitim ve otizm: Mevcut durum raporu. Retrieved from <https://www.tohumotizm.org.tr/wp-content/uploads/2018/07/ozelegitim.pdf> (Erişim tarihi: 12.02.2025).
- Yosunkaya, E. (2013). Otizm etyolojisinde genetik ve güncel perspektif. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 76(4). Retrieved from <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/iuitfd>

KRONİK KORONER SENDROM

Mehmet Semih BELPINAR¹

1. GİRİŞ

Koroner kalp hastalığı, miyokarda yeterli kan akışını sağlayamama durumudur ve genellikle epikardiyal koroner arterlerde aterosklerozdan kaynaklanır. Bu nedenle, iskekiye bağlı kalp hastalığı, koroner arter hastalığı (KAH) ve koroner hastalık terimleri sıklıkla birbirinin yerine kullanılmaktadır, ancak patofizyoloji daha karmaşıktır (Marzilli et al.,2012; Pepine & Douglas, 2012). Koroner hastalık kronik ve ilerleyicidir. Semptomları olmayan veya stabil olan hastalar, Kronik Koroner Hastalık (KKH) veya Kronik Koroner Sendrom (KKS) olarak adlandırılır. Bir başka deyişle KKS, KAH ile ilişkili, miyokard iskemisinin uzun süreli ve stabil semptomlarla seyrettiği bir durumdur (Morrone et al.,2022).

Terminolojiye ilişkin devam eden farklılıklar, uluslararası alanda evrilen çeşitli isimlendirmelerle gözlemlenmektedir. Eski ACC (American College of Cardiology) ve AHA (American Heart Association) kılavuzlarında anjinalın kronik belirtileri "SIHD" (Stabil Iskemik Kalp Hastalığı) olarak adlandırılırken, yeni kılavuzlar bunları "KKS" (Kronik Koroner Sendrom) olarak sınıflandırmaktadır (Boden et al., 2024). Avrupa Kardiyoloji Derneği'nin (ESC) yeni kılavuzlarında, önceki "stabil koroner arter hastalığı" (KAH) terimi, KAH'nın hem kronik hem de progresif patolojik özelliğini vurgulamak amacıyla "kronik

¹ Uzman Dr., Sivas Numune Hastanesi, mehmetsemihbelpinar@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6768-3710.

koroner sendrom" (KKS) terimiyle değiştirilmiştir (Kim, Behnes, & Akin, 2021). 2013 ESC kılavuzlarında "stabil koroner arter hastalığı" (CAD) terimi, 2019 ESC kılavuzlarında "KKS" olarak değiştirilmiş ve bu, ACS sınıflandırmasıyla uyum sağlamıştır (Saraste & Knuuti, 2020). Ancak, Amerikan kılavuzlarındaki "SIHD"den "KKS"ye geçiş, epikardiyal koroner stenoz veya obstrüksiyonun anjina ve iskeminin ana (belki de tek) nedeni olduğu sınırlayıcı bir görüşü pekiştirmektedir. Bu durum, günlük kardiyoloji dilinde sıkça kullanılan "hastalık" veya "lezyon" gibi terimlerin yalnızca epikardiyal stenozu tespit etme ve müdahale etme amacını vurgulamasıyla daha da güçlenmektedir (Boden et al., 2024).

Miyokard iskemisinin kısa ve uzun vadeli etkileri, kardiyomiyositlere verilen zararın şiddeti, yeri, kapsamı ve süresine bağlı olarak değiştiğinden, miyokard zararlarının hem koroner hem de koroner dışı nedenlerine daha geniş bir yaklaşım gerekmektedir (Boden et al., 2024). Bu, non-obstrüktif koroner arterlerle iskemi (INOCA) (Marzilli et al., 2012) ve MINOCA'yı (Pasupathy et al., 2015) içeren modern bir terminolojiyle ele alınmalıdır. ESC 2019 Kronik Koroner Sendromlar (KKS) Tanı ve Yönetim Kılavuzları, hastalarda semptomların değişkenliği nedeniyle tanıyı doğrulamak, alternatif tanıları dışlamak ve altta yatan hastalığın şiddetini değerlendirmek için objektif testlerin önemini vurgulamaktadır. Bu kılavuzlar, KAH şüphesi taşıyan hastaların değerlendirilmesinde kullanılan ana tanı stratejilerinin bir özetini sunmaktadır. Mevcut hasta kohortlarından elde edilen verilere dayalı olarak, yaş, cinsiyet ve semptomlara dayalı obstrüktif KAH'nın ön test olasılıkları, önceki kılavuzlarla kıyaslandığında önemli ölçüde aşağıya çekilmiştir. Ayrıca, çeşitli risk faktörlerinin ve değişkenlerin ön test olasılığına etkisini dikkate alan "KAH klinik olasılığı" adlı yeni bir kavram getirilmiştir (Saraste & Knuuti, 2020).

Bu bölümde KKS'nin etyolojisi, insidansı, tanı yöntemleri, risk sınıflaması ve tedavi yaklaşımlarının gözden geçirilmesi amaçlandı.

2. İNSİDANS VE PATOFİZYOLOJİSİ

Akut Koroner Sendrom için geliştirilen yaklaşımlar KKS insidansını arttırmıştır (Tamargo & Lopez-Sendon, 2022). 2022 TÜİK verilerine göre 2022 yılında %35,4 ile dolaşım sistemi hastalıkları ilk sırada yer almıştır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2025). Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de ölüm sebepleri arasında KAH (%42,5) en tepede bulunmaktadır. (Civek & Akman,2022).

KKH, Amerika Birleşik Devletleri'nde 20 milyonun üzerinde, dünya çapında ise yaklaşık 200 milyon kişiyi etkilemektedir.1–3 KKH, daha önce miyokard infarktüsü ve/veya revaskülarizasyon geçirmiş kişiler, kronik stabil anjina pektorisli hastalar ve invaziv veya non-invaziv testlerle sadece aterosklerotik KAH tanısı almış kişileri içerir. Son on yılda KKH kaynaklı ölümler %25 oranında azalmış olsa da KKH hala Amerika Birleşik Devletleri'nde ve dünya çapında önde gelen ölüm nedenidir ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 1 milyon, dünya genelinde ise 9 milyon ölüme yol açmaktadır (GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators, 2020; Tsao et al.,2023).

Bilinmeyen veya KKS olan hastaların patofizyolojisi oldukça heterojendir (Saraste & Knuuti, 2020). KKS patofizyolojisi, başlangıçtaki basit modelden daha karmaşık ve dinamik bir yapıya evrilmiştir. Önceleri, büyük koroner arterlerdeki sabit darlıklar, miyokard iskemisi ve anjina gibi belirtilere yol açan temel faktör olarak kabul edilirken, günümüzde makro- ve mikrodamarlarda yaşanan yapısal ve fonksiyonel bozukluklar da geçici iskemiyi tetikleyebileceği

anlaşılmaktadır. Özellikle koroner mikrovasküler disfonksiyon (CMD) ve INOCA, anjina ve iskemiye açıklayabilen önemli etmenlerdir (Vrints et al., 2024). Bu patofizyolojik değişiklikler, koroner damarların tıkanması ve daralması ile sınırlı olmayıp, mikrovasküler bozukluklar da önemli bir rol oynamaktadır. Koroner mikrodamarlarda meydana gelen yapısal bozulmalar ve fonksiyonel yetersizlikler, kalbin oksijen ihtiyacını karşılamada zorluklar yaratabilir, bu da miyokard iskemisine yol açabilir (Vrints et al., 2024).

Ayrıca, koroner damarların spazmı ve dinamik vasküler yanıtlar da KKS'nin gelişiminde önemli bir yer tutar. Bu durum, damarların ani daralmasına neden olarak geçici iskemilere yol açabilir. KKS'yi etkileyen diğer faktörler arasında anemi, taşikardi gibi sistemik durumlar da bulunur. Bu durumlar, kardiyovasküler sistemi olumsuz etkileyerek miyokard iskemisini daha da derinleştirebilir (Marzilli et al., 2020). Ayrıca, koroner damarlar ve kapillerlerdeki vazokonstriksiyon ve akışa bağlı vazodilatasyon eksiklikleri, oksijen taşıma kapasitesinin düşmesine neden olur, bu da miyokardın oksijen ihtiyacını karşılamada yetersiz kalmasına yol açar (Vrints et al., 2024).

Genetik faktörlerin, KKS'un gelişiminde önemli bir rol oynadığı kuşkusuzdur. Aile öyküsü, iyi bilinen bir risk faktörü olmakla birlikte, birçok tek nükleotid polimorfizmi (SNP) şimdiye kadar tanımlanmıştır (Lüscher, 2019). Son zamanlarda, KAH ve ani kardiyak ölüme yönelik bir genetik risk skoru da geliştirilmiştir. Hall ve arkadaşlarının, Almanya'daki Deutsches Herzzentrum München'den yayınladığı "Koroner arter hastalığı risk lokusu GUCY1A3'teki genetik varyasyon, aspirinin kardiyovasküler hastalık öncesi etkilerini değiştirir" başlıklı makalesi (Hall et al., 2019), kardiyovasküler hastalıkların birincil korunmasında aspirinin etkinliğinin, platelet fonksiyonunu değiştiren ve büyük kardiyovasküler olaylar (MACE) riskini

artıran GUCY1A3 genindeki yaygın bir alel tarafından etkilenebileceğini hatırlatmaktadır. İki uzun vadeli, randomize, plasebo kontrollü aspirinin birincil kardiyovasküler hastalık öncesi denemesinde, GUCY1A3 rs7692387 risk (G) alelinin homozigotları üzerinde aspirin tedavisinin etkisini araştırmışlardır. Kadınlar Genom Sağlık Çalışması'nda 23.294 hasta, Physician's Health Study'den ise 550 miyokard enfarktüsü ve 382 inme hastası içeren bir vaka-kontrol grubunda yapılan analizlerde, GUCY1A3 risk (G) aleli taşıyanlar, aspirin tedavisiyle MACE riskinde %38 artış göstermiştir. Bu analizlerin randomize meta-analizi, risk aleli homozigotları arasında aspirinin MACE riskini %21 oranında azalttığını gösterirken, risk aleli taşımayanlarda (örneğin G/A) MACE riskinin arttığını ortaya koymuştur. Ayrıca, aspirinin kanama ile ilişkili riski, tüm genotip gruplarında artmış ve heterozigotlarda daha yüksek olmuştur. Bu bulgular, özellikle son zamanlardaki aspirin denemeleri bağlamında oldukça dikkat çekicidir (Hall et al.,2019).

Sonuç olarak, KKS'nin patofizyolojisi, hem makro-hem de mikro düzeydeki damar fonksiyon bozukluklarının karmaşık etkileşimleriyle şekillenir. Bu nedenle, KKS'nin tedavi yaklaşımı yalnızca koroner arterlerdeki tıkanıklıkların tedavisiyle sınırlı kalmamalı, mikrovasküler bozukluklar ve sistemik faktörler de dikkate alınarak geniş bir perspektiften ele alınmalıdır (Vrints et al., 2024).

3. SEMPTOMLAR VE PROGNOZ

Bilinmeyen veya KKS olan hastaların klinik özellikleri ve prognozu oldukça heterojendir (Saraste & Knuuti, 2020). Bazı hastalar miyokard infarktüsü (MI) veya instabil anjina yaşayabilir, bu da AKS oluşturur. AKS, genellikle acil ve yataklı tedavi gerektiren ve daha agresif tedavi gerektiren bir

durumdur. KKH'nin komplikasyonları arasında iskemiye bağlı kardiyomiyopati ve ani kalp ölümü bulunur. Egzersizle ortaya çıkan anjina, KKH'nin klasik semptomudur, ancak hastalar başka semptomlar da yaşayabilir (BMJ Best Practice, 2025). Miñana ve arkadaşlarının çalışmasında (Miñana et al.,2021), negatif stres-CMR testi sonucu iskemisi olmayan, ancak semptomları devam eden KKS hastalarında semptomlara dayalı revaskülarizasyonun uzun dönem olumsuz klinik olay riskini artırdığı bulunmuştur. Revaskülarizasyon, ölüm, MI, kalp yetersizliği (KY) ve inme gibi olayların daha yüksek insidansı ile ilişkili bulunmuştur (HR = 2.01, p = 0.007).

Klinik pratikte, aşağıdaki KKS hastalarının klinik sunumları şu şekilde olabilir (Vrints et al.,2024);

1. Stresle tetiklenen anjina veya iskemi belirtileri gösteren ve epikardiyal obstrüktif KAH olan hastalar.
2. Epikardiyal vaskomotor anormallikler veya mikrovasküler değişikliklere bağlı anjina veya iskemi yaşayan, ancak epikardiyal obstrüktif KAH olmayan hastalar (ANOCA/INOCA).
3. Akut olmayan hastalar, AKS sonrası veya revaskülarizasyon geçirmiş hastalar.
4. Akut olmayan hastalar, iskemik veya kardiyometabolik kökenli KY olan hastalar.
5. Asemptomatik bireyler, kardiyovasküler risk değerlendirmesini iyileştirmek için yapılan görüntüleme testlerinde, kişisel ya da profesyonel amaçlarla yapılan taramalarda (Visseren et al.,2021) veya başka bir neden için tesadüfen epikardiyal KAH CAD tespit edilen kişiler (Sandhu et al.,2023).
6. Hastalar, yaşamları boyunca farklı KKS ve AKS sunumları arasında geçiş yaparak değişken ve

öngörülemeyen bir seyir izleyebilir (Vrints et al.,2024). KKS genellikle iyi bir prognoza sahiptir. Ölümcül olmayan MI, yıllık %2-3 oranında görülür ve mortalite oranı da %2-3 civarındadır (O'Toole, 2008).

4. TANI YAKLAŞIMI

KKS tanısı, detaylı öykü ve fizik muayene sonrasında gerekli testlerle tamamlanmalıdır. Öykü, KAH risk faktörleri, koroner işlem öyküsü, eşlik eden hastalıklar ve ilaçlar açısından dikkatlice sorgulanmalıdır. Semptom görülmeyebilir, ancak en genelde karşılaşılan semptom "angina pectoris"(göğüs ağrısı)dir. Angina pectoris ile başvuran hastalarda ağrının yeri, şekli, yayılımı, süresi, sıklığı ve eşlik eden semptomlar sorgulanmalıdır. Ağrı genellikle retrosternal bölgede hissedilir ve sol kola, boyna, sol omuza, alt çeneye, sırta veya üst karına yayılabilir. Bireyler bu durumu “basınç, sıkışma, ağırlık, baskı veya yanma” şeklinde tanımlayabilirler (Toprak & Demirbağ, 2023). Göğüs ağrısı ile başvuran hastalarda AKS ile KKS arasında ayırım yapılmalıdır. Göğüs ağrısının istirahatte başlaması, karakteristik yerleşimi, 20 dakika ve üzerinde sürmesi, yeni başlaması ve giderek artış göstermesi, AKS'yi düşündürmektedir. AKS dışı semptomların varlığında ise “test öncesi olasılığı” (Pre-test probability, PTP) değerlendirilir. Klinik KAH durumunun olasılığı testlerin seçiminde kritiktir. Değerlendirmede yaş, cinsiyet,semptomlar ve güncel kılavuzlara göre nefes darlığı ve kalsiyum skorlaması da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu testlerin tanıya katkısı değerlendirme sonucu orta seviyede (%15-50) olan hastalarda en belirgindir. Bu olasılığın düşük veya yüksek olduğu hastalarda, yapılan testin sonucu KAH tanısı üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. KAH sonucu orta seviye altında kalan (<%15), egzersiz toleransı iyi ve iskemi olmayan bireylerde,

egzersiz testi öncesinde başka bir değerlendirmeye lüzüm yoktur. (Baykız, 2021).

KKS tanısı, koroner anatomiye ve fonksiyonel durumu değerlendiren testler, özellikle koroner bilgisayarlı tomografi anjiyografi (CCTA) gibi anatomik görüntüleme yöntemleri ve fonksiyonel testlerle konur. CCTA, obstrüktif KAH'nın dışlanmasında etkili iken, fonksiyonel görüntüleme, aterosklerozun yanı sıra diğer mekanizmaları da belirleyerek tedavi seçeneklerini yönlendirebilir (Morrone et al.,2022).

ESC 2019 KKS Tanı ve Yönetim Kılavuzları, şüpheli KKS olan semptomatik hastalar için bir tanısal algoritma önermektedir. Bu algoritma, 6 adımda özetlenmiştir: 1) Akut durumların dışlanması, 2) Kapsamlı klinik değerlendirme, 3) İlk basamak tetkikler (örneğin, transtorasik ekokardiyogram), 4) Ön test olasılığının (PTP) değerlendirilmesi, 5) Tanısal test seçimi, 6) Uygun tedavi seçimi. PTP orta seviyede olduğunda, damar anatomisinin değerlendirilmesi için CCTA ve/veya indüklenabilir miyokard iskemisinin değerlendirilmesi için fonksiyonel stres testi önerilmektedir. Bu aşamada, daha düşük tanısal doğruluğa sahip olan stres elektrokardiyogramı (EKG) yerine görüntüleme testlerine (stres ekokardiyografi – SE, kardiyak manyetik rezonans – CMR, tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi – SPECT veya pozitron emisyon tomografisi – PET) öncelik verilmelidir. PTP düşük-orta olduğunda CCTA, orta-yüksek olduğunda ise fonksiyonel testler tercih edilmelidir. Ayrıca, CCTA sonuçları tanısal değilse fonksiyonel görüntüleme testi önerilmektedir ve bunun tersi de geçerlidir. Bu kılavuz, egzersiz elektrokardiyogramları yerine, mevcut olduğunda non-invaziv görüntüleme testlerinin kullanılmasını tavsiye etmektedir. Non-invaziv fonksiyonel görüntüleme, koroner bilgisayarlı tomografi anjiyografi veya fonksiyonel değerlendirme ile birleşik invaziv koroner anjiyografi, obstrüktif KAH'nın dışlanamadığı hastalarda KAH

tanısını koymak için ilk strateji olarak kullanılmalıdır (Saraste & Knuuti, 2020).

Amerikan kılavuzlarında, göğüs ağrısının değerlendirilmesi ve tanısı için farklı bir algoritma önerilmiştir. Burada, stabil semptomlara sahip ve düşük risk olarak sınıflandırılan hastalar, herhangi bir ikinci basamak test (koroner kalsiyum değerlendirmesi ve/veya stres-EKG dikkate alınarak) yapılmadan taburcu edilebilirken, orta- yüksek riskteki hastalar için fonksiyonel görüntüleme veya CCTA önerilmektedir (Gulati et al.,2021).

Hem en son Avrupa hem de Amerikan kılavuzları, invaziv anjiyografiye yönlendirilmesi gereken hastaların seçilmesinde noninvaziv görüntülemenin önemini vurgulamaktadır. Koroner stenoz, uzun süre boyunca induktif iskemia ve semptomların ana belirleyeni olarak kabul edilse de artan kanıtlar diğer alt mekanizmaların (örneğin, vazospazm, mikrovasküler hastalık, enerjik verimsizlik) önemini ortaya koymuştur. Bu nedenle, hastaların patofizyolojiye dayalı tedavisi, "anatomik" ve "fonksiyonel" verilerin birleştirildiği multimodalite görüntüleme ile önemli bir hedef haline gelmiştir. Bu kılavuzda, mevcut noninvaziv anatomik ve/veya fonksiyonel testlerin seçimi ve yorumlanmasına dair güncel bir rehber sunulmakta ve patofizyolojik içgörüler sağlayabilecek yeni teknikler (örneğin, koroner akış hızı rezervi, stresli kardiyak manyetik rezonans, hibrit görüntüleme, fonksiyonel koroner BT anjiyografi vb.) üzerine odaklanılmaktadır. Bu teknikler, gelecekteki tanısal ve tedavi yol haritalarının geliştirilmesinde daha derinlemesine patofizyolojik bilgiler sağlayabilir (Morrone et al., 2022).

Kılavuzlar, KKS hastalarda invazif tedavi öncesinde noninvazif iskemi teşhisi önermektedir. Kardiyak BT, SE, nükleer kardiyolojik prosedürler (PET, SPECT) ve CMR bu

amaçla temel tanı araçlarıdır ve klinik rutine dahil edilmiştir (Saraste & Knuuti, 2020; Schulz & Schuster, 2021; Vrints et al., 2024). Obstrüktif KAH olasılığı arttıkça, kılavuzlar anjiyografi yerine iskemi testini tercih etmekte, ancak spesifik bir fonksiyonel görüntüleme tekniği önerilmemektedir. Ayrıca, KAH geçmişi veya azalmış ejeksiyon fraksiyonu olan hastalar, genellikle klinik çalışmalardan dışlanmakta veya azınlık olarak yer almaktadır (Danad et al.,2017; Greenwood et al.,2012).

Doktorların, KKS yaklaşımında fonksiyonel ve anatomik görüntülemenin güçlü ve zayıf yönlerini derinlemesine anlaması, özellikle ISCHEMIA çalışmasındaki invaziv stratejinin faydasız olduğunu gösteren sonuçlar ışığında önemlidir (Maron et al., 2020). Jerónimo ve ark. (2025) çalışmasında, KKS hastalarında anjiyografi ve intrakoronar testleri birleştiren ileri düzey invaziv tanı stratejisinin verimliliği incelenmiştir. Çalışmaya 317 hasta dahil edilmiştir. Anjiyografi ile KAH %32.2 oranında tespit edilmiştir. Ancak, ileri düzey invaziv tanı stratejisi kullanılarak iskemi nedeni %84,2 oranında belirlenmiş ve bunun %39,1'inde obstrüktif KAH, %45.1'inde ise non-obstrüktif iskemi (INOCA) saptanmıştır. Bu strateji, tedavi planlarının %59,9 oranında değiştirilmesine yol açmıştır. Sonuçlar, ileri düzey invaziv tanı stratejisinin, tanısal verimi anjiyografiye kıyasla önemli ölçüde artırdığını ve tedavi planlarını değiştirdiğini göstermektedir (Jerónimo et al.,2025).

Yakın zamanda yayınlanmış olan EURECA isimli çalışmada, KKS hastalarda kardiyak görüntüleme yöntemlerinin kullanımı ve Avrupa Kardiyoloji Derneği'nin ESC kılavuzlarının uygulanma oranları incelenmiştir. Mayıs 2019 ile Mart 2020 arasında, 24 ESC üye ülkesinden 73 merkezde 5156 hasta dahil edilmiştir. Çalışmada, ESC kılavuzlarına uygun bir yaklaşım benimsenen hastalarda invaziv prosedürlerin daha az kullanıldığı, tıkaçıcı KAH tanısının daha doğru olduğu ve revaskülarizasyon oranlarının arttığı tespit edilmiştir. Ancak,

genel klinik pratiğin büyük bir kısmı, ESC kılavuzlarının önerdiği tanısal testleri yeterince benimsemediği sonucuna varılmıştır (Neglia et al.,2023).

4.1. Elektrokardiyografi (EKG)

Marcos-Garces ve arkadaşlarının çalışmasında (Marcos-Garces et al.,2022), KKS olan veya şüphelenen hastalarda egzersiz elektrokardiyogramı (ExEKG) testi ve stres kardiyak manyetik rezonans (VS-CMR) arasındaki prognostik farklar incelenmiştir. 288 hasta üzerinde yapılan retrospektif çalışmada, her iki testin ciddi olumsuz olayları tahmin etme yeteneği karşılaştırılmıştır. Çalışma, ExEKG'deki maksimum kalp hızı (HRmax) ve VS-CMR'deki daha geniş perfizyon defektlerinin (PD) SAE'nin bağımsız prediktörleri olduğunu bulmuştur. HRmax'in eklenmesi, çok değişkenli modelin prediktif gücünü artırmıştır. Ayrıca, β -bloker tedavisi alan hastalarda ise yalnızca VS-CMR'deki PD'ler, ciddi olumsuz olayları tahmin etmiştir. Bu sonuçlar, ExEKG'nin, VS-CMR'den bağımsız olarak, KKS hastalarında önemli prognostik bilgiler sağladığını göstermektedir (Marcos-Garces et al.,2022).

4.2. Efor Testi

Duyarlılık ve özgüllüğünün sınırlı olması nedeniyle, son kılavuzlarda KAH tanısı koymak amacıyla efor testi önerilmemektedir. Efor testi, daha çok fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesi ve asemptomatik hastaların izlenmesi için kullanılmaktadır. Bu test, özellikle uygun bir istirahat EKG'si ile maksimal efor seviyesine ulaşabilen bireyler için uygulanmaktadır (Toprak & Demirbağ, 2023).

4.3. Stres Ekokardiyografi

Fonksiyonel testler arasında, SE, miyokard iskemisinin yayılımını değerlendirmek için doğru, erişilebilir, ucuz ve potansiyel olarak yatak başında yapılabilen bir yöntemdir

(Morrone et al., 2022). SE, benzersiz ve son derece çok yönlü bir tekniktir ve giderek daha fazla, iskemik olmayan kalp hastalığının değerlendirilmesinde kullanımı tanınmaktadır. SE, fizyolojik veya farmakolojik koşullar altında miyokard fonksiyonu ve hemodinamiği aynı anda değerlendirme imkanı sunar. Tanısal ve prognostik değeri nedeniyle, SE, iskemik kalp hastalığı dışında çeşitli durumları değerlendirmek için yaygın bir şekilde uygulanmaktadır (Lancellotti et al., 2017). SE sırasında, stres esnasında bölgesel fonksiyondaki geçici değişiklik, miyokard iskemisini tespit etmek için diagnostik bir sonuca ulaşmak için kullanılır, çünkü koroner obstrüksiyon durumunda, sub-endokardiyal kan akışındaki azalma, iskemik bölgelerde duvar kalınlaşmasını ve endokardiyal hareketi azaltır. Fiziksel toleransı değerlendirebilecekse, egzersiz stresi tercih edilmelidir. Aksi takdirde, dobutamin veya arteriolar vazodilatörler (örneğin, dipiridamol, adenosin, ragadenoson) gibi farmakolojik stresörler kullanılabilir. Dobutamin, adrenerjik özelliklere sahipken, vazodilatörler koroner kan akışını kritik stenozdan beslenen bölgelerden normal damarlar tarafından beslenen bölgelere yönlendirerek miyokard iskemisi oluşturur (koroner çalma) (Morrone et al., 2022).

4.4. Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi (SPECT/PET) ve Kardiyak MR

PACIFIC 2 çalışması, KAH geçmişi olan hastalarda non-invaziv görüntüleme yöntemlerinin (SPECT, PET ve MRI) tanısal performansını karşılaştırmıştır. Çalışmaya katılan 189 hastanın %63'ünde anlamlı KAH tespit edilmiştir. PET, SPECT ve MRI'nin sensitiflikleri sırasıyla %81, %67 ve %66 olarak bulunmuş, PET'in sensitifliği SPECT ve MRI'ya göre daha yüksek olmuştur. Spesifiklik açısından ise yöntemler arasında belirgin bir fark bulunmamıştır. Genel tanısal doğruluk oranları, PET için %75, SPECT için %65 ve MRI için %64 olarak hesaplanmıştır. FFR < 0.75 kullanıldığında doğruluk oranları

sırasıyla %79 (PET), %69 (SPECT) ve %71 (MRI) olmuştur. Sonuç olarak, bu çalışmada non-invaziv görüntüleme yöntemlerinin, FFR'ye dayalı anlamlı KAH tanısında düşük doğruluk oranları göstermesi ve yüksek riskli hasta grubunda ek bir değeri olup olmadığının sorgulanabilir olduğu belirtilmiştir (Driessen et al.,2022).

Al Badarin ve arkadaşlarının çalışması, 2003-2017 yılları arasında yapılan PET ve SPECT miyokard perfüzyon görüntüleme (MPI) testlerinin kullanım oranları ve iskemi prevalansındaki değişiklikleri incelemiştir. Çalışma, bu testlerin koroner arter hastalığı (KAH) olan hastalarda nasıl kullanıldığını ve iskemi tespitindeki farkları değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, PET testlerinin zamanla artarken, SPECT testlerinin azaldığını ve PET'in iskemi tespitinde SPECT'ten daha etkili olduğunu ortaya koymuştur (Al Badarin et al.,2020).

4.5. Diğer Tanısal Testler

KKS'da diğer tanısal değerleri belirleyen yöntemler arasında Kardiyak MR ile stres testi, miyokardın iskemiye yanıtını yüksek doğrulukla değerlendirirken; Koroner BT Anjiyografi (KBT) arterlerin anatomisini gösterir, ancak iskemi değerlendirmede sınırlıdır. İnvaziv Koroner Anjiyografi (İKA) koroner arterlerin ayrıntılı görüntülenmesini sağlar ve altın standarttır, fakat invaziv bir yöntemdir. Fraksiyonel Akım Rezervi (FFR), hemodinamik olarak anlamlı tıkanıklıkları belirleyerek tedavi gereksinimini ortaya koyar. İntravasküler Ultrason (IVUS), arter duvarlarının yapısını ve plakları değerlendirir, ancak iskemi tanısında sınırlı bilgi sunar. Optik Koherens Tomografi (OCT) ise plakların morfolojik özelliklerini yüksek çözünürlükle gösterirken, hemodinamik bilgi sağlamaz (Boden et al.,2024; Knuuti et al. 2020).

Güncel bir çalışmada, KKS hastalarında, önceki KAH öyküsü bulunan bireylerde quantitatif akış oranı (QFR) ve

geleneksel miyokard perfizyon görüntüleme yöntemlerinin (SPECT, PET, CMR) tanısal performansları karşılaştırılmıştır. 189 hasta üzerinde yapılan çalışmada, QFR'nin, fraksiyonel akış rezervi (FFR) ile daha iyi ilişki gösterdiği ve bu sayede FFR ile tanımlanan anlamlı KAH'yı daha doğru tespit ettiği bulunmuştur. QFR, SPECT, PET ve CMR'ye kıyasla daha yüksek doğruluk (%84), duyarlılık (%72) ve özgüllük (%87) değerleri sergilemiştir. Ayrıca, QFR'nin alan altında kalan değeri (AUC) diğer testlere göre daha yüksektir, bu da QFR'nin KAH tanısında daha etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir (van Diemen et al.,2023).

5. TEDAVİ

Tedavi, hastanın durumuna göre yaşam tarzı değişiklikleri, ilaç tedavisi ve bazı durumlarda cerrahi müdahaleleri içerebilir (Morrone et al.,2022).

KKS için medikal tedavi; semptomların azaltılması, ateroskleroz durumunun stabilizasyonu ve aterotrombotik durumların önüne geçilmesi için etkindir. İlaç tedavisi, her hastanın bireysel durumuna göre özelleştirilmelidir. Tedaviye verilen cevaba göre 2-4 hafta sonra yeniden değerlendirilir ve yeterli etki gözlemlenemediyse kombinasyon tedavisine geçilir (Toprak & Demirbağ, 2023). Anti-anginal tedavi için öncelikle kısa etkili nitratlar, beta ve kalsiyum kanal blokerleri önerilmektedir. Bu ilaçlara karşı kontrendikasyonları olan veya durumun semptomatik kaldığı durumlarda ise uzun etkili nitratlar, ivabradin, nikorandil, ranolazin ve trimetazidin gibi yaklaşımlar tedaviye eklenir (Toprak & Demirbağ, 2023).Girişim yapılan durumlarda ilaç salınımlı stent (İSS) yerleştirilebilir. 6 aydan az olmamak üzere İSS kullanılan durumlarda 75-100 mg asetil salisilik asit ve 75 mg klopidoğrel önerilir. Yüksek kanama riski olan hastalarda, ikili antiplatelet

tedavi daha kısa süreli olarak (1-3 ay) uygulanır. KKS hastalarında yaşam süresi boyunca asetilsalisilik asit tedavisi önerilir (Del Buono et al., 2021).

Avrupa kılavuzları, KKS hastalarında düşük doz aspirin veya klopidoğrel kullanımını ömür boyu önerirken, iskemi riski yüksek fakat kanama riski düşük hastalarda çift antitrombotik tedavinin de düşünülmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu tedavi seçenekleri arasında klopidoğrel, prasugrel, tikagrelor ve rivaroksaban yer almaktadır. Tüm bu ilaçlar, büyük kardiyovasküler olayları azaltırken, yalnızca rivaroksabanın eklenmesi kardiyovasküler ve genel mortaliteyi azaltmıştır. Bu durum, trombosit aktivasyonu ve faktör X'in aterotromboz gelişimindeki rolüyle açıklanabilir (Ynsaurriaga et al., 2021).

2019 ESC Klavuzu'na göre, KKS hastalarında antitrombotik tedavi, hastaların risk düzeylerine göre farklı stratejiler önerir. Yüksek iskemik olay riski olup yüksek kanama riski taşımayan hastalarda, aspirinle ikinci bir antitrombotik ilaç kullanımı önerilirken, orta düzeyde iskemik risk bulunan hastalarda bu yaklaşım düşünülebilir. Atriyal fibrilasyonu (AF) olan KKS hastalarında, Yeni oral antikoagülanlar (NOAK) vitamin K antagonistlerine (VKA) tercih edilmelidir. CHA2DS2-VASc skoru ≥ 2 olan erkekler ve ≥ 3 olan kadınlar için uzun süreli oral antikoagülan tedavisi önerilir. Perkütan koroner girişim sonrası AF veya oral antikoagülanlar ihtiyacı olan hastalarda NOAC kullanımı tercih edilmeli, yüksek kanama riski olan durumlarda rivaroksaban ve dabigatran gibi ilaçların düşük dozları tercih edilmelidir. Basit Perkütan koroner girişim sonrası, aspirin tedavisinin erken sonlandırılması ve oral antikoagülanlar ile klopidoğrel tedavisinin devam etmesi düşünülebilir. Ayrıca, gastrointestinal kanama riski yüksek hastalarda proton pompa inhibitörleri kullanılmalı, statin tedavisinin yeterli olmadığı durumlarda ezetimib kombinasyonu önerilmeli ve çok yüksek riskli hastalarda PCSK9 inhibitörleri

kullanılabilir. ACE inhibitörleri, çok yüksek kardiyovasküler risk taşıyan KKS hastalarında dikkate alınmalı, diyabet ve kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda ise SGLT-2 inhibitörleri ve GLP-1 reseptör agonistleri önerilmektedir (Knuuti et al. 2020).

Böttcher ve arkadaşlarının çalışmasında (Böttcher et al., 2023), vericiguatın KKS hastalarda QTc intervali üzerindeki etkileri incelenmiştir. Randomize, faz Ib, plasebo kontrollü, çift kör bir çalışma olarak gerçekleştirilen bu araştırmada, vericiguat günde bir kez 2.5 mg'dan 5 mg'a ve ardından 10 mg'a kadar artırılarak uygulanmıştır. Çalışmaya 74 hasta dahil edilmiş ve sonuçlar, vericiguatın QTcF üzerinde klinik olarak anlamlı bir uzama yaratmadığını göstermiştir. Ayrıca, vericiguatın güvenlik profili, etki mekanizmasıyla uyumlu olup herhangi bir güvenlik endişesi oluşturmadığı belirlenmiştir. Bu bulgular, vericiguatın KKS hastalarında güvenli bir şekilde kullanılabileceğini ve QTc intervali üzerindeki etkisinin minimal olduğunu göstermektedir (Böttcher et al., 2023).

6. SONUÇ

KKS, dünya genelinde kardiyovasküler hastalıkların başlıca nedenlerinden biri olmaya devam etmektedir ve bu hastalık, temel olarak aterosklerotik süreçlerin bir sonucu olarak gelişir. Doğru tanı ve tedavi yaklaşımlarının belirlenmesi, hasta prognozunu doğrudan etkileyen kritik bir faktördür. Günümüzde, hastaların risk durumuna göre kişiselleştirilmiş tanısal algoritmalar uygulanmakta ve tedavi süreci kanıta dayalı kılavuzlara paralel olarak yönlendirilmektedir. Tedavi stratejileri, semptomların yönetimi, miyokard iskemisinin engellenmesi ve hastalığın ilerlemesinin durdurulması üzerine odaklanırken, medikal tedavi, anti-iskemik, antitrombotik, lipid düşürücü ilaçlar ve RAAS inhibitörleri gibi geniş bir tedavi

yelpazesi sunmaktadır. Ayrıca, revaskülarizasyon yöntemleri (stent ve bypass), hastaların klinik ve anatomik özelliklerine göre özelleştirilerek uygulanır. Sağlıklı yaşam tarzı değişiklikleri, düzenli egzersiz, sağlıklı beslenme, sigara ve alkol kullanımının sınırlandırılması gibi önlemler de hastalığın uzun vadeli kontrolü için önem taşır. Sonuç olarak, KKS'nin etkin yönetimi multidisipliner bir yaklaşım gerektirir ve hasta merkezli tedavi planları, hastalığın morbidite ve mortalite üzerindeki etkilerini azaltmaya yardımcı olabilir. Kişiselleştirilmiş tıp uygulamaları, KKS tedavisinde daha başarılı sonuçlar elde edilmesini mümkün kılmakta, farmakolojik ve invaziv tedavi stratejilerinin optimize edilmesiyle hastaların yaşam kalitesinin iyileştirilebileceğini ve kardiyovasküler olayların engellenebileceğini göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Al Badarin, F. J., Chan, P. S., Spertus, J. A., Thompson, R. C., Patel, K. K., Kennedy, K. F., & Bateman, T. M. (2020). Temporal trends in test utilization and prevalence of ischaemia with positron emission tomography myocardial perfusion imaging. *European heart journal. Cardiovascular Imaging*, 21(3), 318–325. <https://doi.org/10.1093/ehjci/jez159>
- Baykız, D. (2021). Koroner arter darlığı olmadan angina ile seyreden durumlar (Mikrovasküler angina, vazospastik angina) ve özel durumlar (Kardiyak özel durumlar, non-kardiyak özel durumlar, cinsiyet, refrakter angina). In H. Kudat (Ed.), *Kronik Koroner Sendromlar* (1st ed., pp. 56-62). Türkiye Klinikleri.
- BMJ Best Practice. (2025.). *Chronic coronary artery disease*. BMJ. Retrieved March 4, 2025, from <https://bestpractice.bmj.com/topics/en-gb/148>
- Boden, W. E., De Caterina, R., Kaski, J. C., Bairey Merz, N., Berry, C., Marzilli, M., ... & Crea, F. (2024). Myocardial Ischemic Syndromes: A New Nomenclature to Harmonize Evolving International Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, 150(20), 1631–1637. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.123.065656>
- Böttcher, M., Düngen, H. D., Corcea, V., Donath, F., Fuhr, R., Gal, P., ... & Becker, C. (2023). Vericiguat: A Randomized, Phase Ib, Placebo-Controlled, Double-Blind, QTc Interval Study in Patients with Chronic Coronary Syndromes. *American journal of cardiovascular drugs: drugs, devices, and other interventions*, 23(2), 145–155. <https://doi.org/10.1007/s40256-022-00557-2>

- Civek, S., & Akman, M. (2022). Dünyada ve Türkiye’de kardiyovasküler hastalıkların sıklığı ve riskin değerlendirilmesi. *The Journal of Turkish Family Physician*, 13(1), 21-28.
- Danad, I., Raijmakers, P. G., Driessen, R. S., Leipsic, J., Raju, R., Naoum, C.,... & Knaapen, P. (2017). Comparison of Coronary CT Angiography, SPECT, PET, and Hybrid Imaging for Diagnosis of Ischemic Heart Disease Determined by Fractional Flow Reserve. *JAMA cardiology*, 2(10), 1100–1107. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2017.2471>
- Del Buono, M. G., Montone, R. A., Camilli, M., Carbone, S., Narula, J., Lavie, C. J., ... & Crea, F. (2021). Coronary Microvascular Dysfunction Across the Spectrum of Cardiovascular Diseases: JACC State-of-the-Art Review. *Journal of the American College of Cardiology*, 78(13), 1352–1371. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.07.042>
- Driessen, R. S., van Diemen, P. A., Raijmakers, P. G., Knuuti, J., Maaniitty, T., Underwood, S. R.,... & Knaapen, P. (2022). Functional stress imaging to predict abnormal coronary fractional flow reserve: the PACIFIC 2 study. *European heart journal*, 43(33), 3118–3128. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac286>
- Hall, K. T., Kessler, T., Buring, J. E., Passow, D., Sesso, H. D., Zee, R. Y. L.,... & Schunkert, H. (2019). Genetic variation at the coronary artery disease risk locus GUCY1A3 modifies cardiovascular disease prevention effects of aspirin. *European heart journal*, 40(41), 3385–3392. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz384>
- GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators (2020). Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and

- territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet (London, England)*, 396(10258), 1204–1222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9)
- Greenwood, J. P., Maredia, N., Younger, J. F., Brown, J. M., Nixon, J., Everett, C. C., ...& Plein, S. (2012). Cardiovascular magnetic resonance and single-photon emission computed tomography for diagnosis of coronary heart disease (CE-MARC): a prospective trial. *Lancet (London, England)*, 379(9814), 453–460. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)61335-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)61335-4)
- Gulati, M., Levy, P. D., Mukherjee, D., Amsterdam, E., Bhatt, D. L., Birtcher, K. K., ...& Shaw, L. J. (2021). 2021 AHA/ACC/ASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR Guideline for the Evaluation and Diagnosis of Chest Pain: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, 144(22), e368–e454. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001029>
- Jerónimo, A., Paredes-Vázquez, J. G., Travieso, A., Shabbir, A., Jiménez-Quevedo, P., Macaya-Ten, F., ... & Escaned, J. (2025). Comprehensive diagnosis in chronic coronary syndromes combining angiography and intracoronary testing: the AID-ANGIO study. *EuroIntervention*, 21(1), 35-45. <https://doi.org/10.4244/EIJ-D-24-00499>
- Kim, S. H., Behnes, M., & Akin, I. (2021). Strategie bei chronischem Koronarsyndrom [Strategy for Chronic Coronary Syndrome - PCI or optimal medical therapy]. *Therapeutische Umschau. Revue therapeutique*, 78(1), 2–10. <https://doi.org/10.1024/0040-5930/a001230>

- Knuuti, J., Wijns, W., Saraste, A., Capodanno, D., Barbato, E., Funck-Brentano,... &ESC Scientific Document Group (2020). 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *European heart journal*, 41(3), 407–477. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz425>
- Lancellotti, P., Pellikka, P. A., Budts, W., Chaudhry, F. A., Donal, E., Dulgheru, R.,.....& Varga, A. (2017). The Clinical Use of Stress Echocardiography in Non-Ischaemic Heart Disease: Recommendations from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography: official publication of the American Society of Echocardiography*, 30(2), 101–138. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2016.10.016>
- Lüscher T. F. (2019). Chronic coronary syndromes: genetics, shear stress, and biomarkers. *European heart journal*, 40(41), 3367–3371. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz804>
- Marcos-Garces, V., Merenciano-Gonzalez, H., Gabaldon-Perez, A., Nuñez-Marin, G., Lorenzo-Hernandez, M., Gavara, J., ... & Bodi, V. (2022). Exercise ECG testing and stress cardiac magnetic resonance for risk prediction in patients with chronic coronary syndrome. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 42(1), E7–E12. <https://doi.org/10.1097/HCR.0000000000000621>
- Maron, D. J., Hochman, J. S., Reynolds, H. R., Bangalore, S., O'Brien, S. M., Boden, W. E., ... & ISCHEMIA Research Group (2020). Initial invasive or conservative strategy for stable coronary disease. *The New England Journal of*

Medicine, 382(15), 1395–1407.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1915922>

Marzilli, M., Merz, C. N., Boden, W. E., Bonow, R. O., Capozza, P. G., Chilian, W. M., ... & Weintraub, W. S. (2012). Obstructive coronary atherosclerosis and ischemic heart disease: an elusive link!. *Journal of the American College of Cardiology*, 60(11), 951–956.
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.02.082>

Miñana, G., Núñez, J., Marcos-Garcés, V., Gavara, J., Rios-Navarro, C., & Bodí, V. (2021). Long-term prognostic implications of revascularization in patients with known or suspected chronic coronary syndromes without ischemia in vasodilator stress cardiovascular magnetic resonance. *International journal of cardiology*, 335, 15–18. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.04.037>

Morrone, D., Gentile, F., Aimo, A., Cameli, M., Barison, A., Picoi, M. E., & Coronary Physiopathology and Microcirculation Working Group and Cluster Imaging of the Italian Society of Cardiology (SIC) (2022). Perspectives in noninvasive imaging for chronic coronary syndromes. *International journal of cardiology*, 365, 19–29. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2022.07.038>

Neglia, D., Liga, R., Gimelli, A., Podlesnikar, T., Cvijić, M., Pontone, G., ... & EURECA Investigators (2023). Use of cardiac imaging in chronic coronary syndromes: the EURECA Imaging registry. *European Heart Journal*, 44(2), 142–158.
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac640>

O'Toole, L. (2008). Angina (chronic stable). *BMJ Clinical Evidence*, 2008, 0213.

- Pasupathy, S., Air, T., Dreyer, R. P., Tavella, R., & Beltrame, J. F. (2015). Systematic review of patients presenting with suspected myocardial infarction and nonobstructive coronary arteries. *Circulation*, 131(10), 861–870. <https://doi.org/10.1161/Circulationaha.114.011201>
- Pellikka, P. A., Arruda-Olson, A., Chaudhry, F. A., Chen, M. H., Marshall, J. E., Porter, T. R., & Sawada, S. G. (2020). Guidelines for Performance, Interpretation, and Application of Stress Echocardiography in Ischemic Heart Disease: From the American Society of Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography: official publication of the American Society of Echocardiography*, 33(1), 1–41.e8. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2019.07.001>
- Pepine, C. J., & Douglas, P. S. (2012). Rethinking stable ischemic heart disease: Is this the beginning of a new era? *Journal of the American College of Cardiology*, 60(11), 957-959. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2012.06.010>
- Sandhu, A. T., Rodriguez, F., Ngo, S., Patel, B. N., Mastrodicasa, D., Eng, D., ... & Maron, D. J. (2023). Incidental Coronary Artery Calcium: Opportunistic Screening of Previous Nongated Chest Computed Tomography Scans to Improve Statin Rates (NOTIFY-1 Project). *Circulation*, 147(9), 703–714. <https://doi.org/10.1161/Circulationaha.122.062746>
- Saraste, A., & Knuuti, J. (2020). ESC 2019 guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes: Recommendations for cardiovascular imaging. ESC-Leitlinien 2019 für die Diagnose und Therapie von chronischen Koronarsyndromen : Empfehlungen für die kardiovaskuläre Bildgebung. *Herz*,

45(5), 409–420. <https://doi.org/10.1007/s00059-020-04935-x>

Schulz, A., & Schuster, A. (2021). Personalisierte Ischämiediagnostik beim chronischen Koronarsyndrom [Personalized ischemia diagnostics in chronic coronary syndrome]. *Der Internist*, 62(7), 729–740. <https://doi.org/10.1007/s00108-021-01035-8>

Tamargo, J., & Lopez-Sendon, J. (2022). Ranolazine: A better understanding of its pathophysiology and patient profile to guide treatment of chronic stable angina. *Future Cardiology*, 18(3), 235-251.

Toprak, İ. H., & Demirbağ, R. (2023). Kronik koroner sendromlar. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 20(3), 688-694.

Tsao, C. W., Aday, A. W., Almarzooq, Z. I., Anderson, C. A. M., Arora, P., Avery, C. L., ... & American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee (2023). Heart Disease and Stroke Statistics-2023 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*, 147(8), e93–e621. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001123>

Türkiye İstatistik Kurumu. (2025, Mart 1). Ölümler ve ölüm nedeni istatistikleri, 2022. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2022-49679#:~:text=%C3%96l%C3%BCmler%20nedenlerine%20g%C3%B6re%20incelendi%C4%9Finde%2C%202022,ile%20solunum%20sistemi%20hastal%C4%B1klar%C4%B1%20izledi.&text=Grafikteki%20rakamlar%2C%20yuvarlamadan%20dolay%C4%B1%20toplam%C4%B1%20vermeyebilir.Erişim tarihi: 1 Mart 2025.>

- van Diemen, P. A., de Winter, R. W., Schumacher, S. P., Everaars, H., Bom, M. J., ... & Jukema, R. A.(2023). The diagnostic performance of quantitative flow ratio and perfusion imaging in patients with prior coronary artery disease. *European Heart Journal: Cardiovascular Imaging*, 25(1), 116–126.
<https://doi.org/10.1093/ehjci/jead197>
- Vrints, C., Andreotti, F., Koskinas, K. C., Rossello, X., Adamo, M., Ainslie, J., ... & ESC Scientific Document Group. (2024). 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes. *European heart journal*, 45(36), 3415–3537.
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae177>
- Ynsaurriaga, F. A., Barrios, V., Amaro, M. B., Martí-Almor, J., Martínez, J. G., Duque, J. A. A., ... & Muñoz, A. V. (2021). Chronic Coronary Syndrome: Overcoming Clinical Practice Guidelines. The role of the COMPASS Strategy. *Current cardiology reviews*, 17(3), 294–305.
<https://doi.org/10.2174/1573403X16999200817111150>

ÇÜRÜK UZAKLAŞTIRMA YÖNTEMLERİNE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

Gizem YAĞIZ¹

Semiha Hülya ERTEN CAN²

1. GİRİŞ

Diş çürükleri, Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'ne göre, "Sert dokunun yumuşaması ve bir kavite oluşuncaya kadar ilerleyen, eksternal kaynaklı, sürme sonrası oluşan patolojik bir süreç" olarak tanımlanmaktadır.¹

Dünya çapında çoğu ülkede diş çürükleri yetişkinlerin neredeyse %100'ünü etkiler ve çocuklar arasında yaklaşık 2400 milyon daimi diş ve 621 milyon süt dişinin etkilendiği bildirilmektedir.² Geleneksel olarak, çürük temizleme, çürümüş dental dokuyu drilleme gibi mekanik yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ancak, bu geleneksel yaklaşım etkili bir yöntem olmasına karşın bazı hastalarda rahatsızlığa, kaygıya ve korkuya neden olabilir. Bu sebeple oluşan dental anksiyete veya fobi, hastaların gerekli tedavilerden kaçınmasına yol açabilir.³

Çürük uzaklaştırmada iki düşünce ekolü vardır; tam çürük uzaklaştırma ve daha yeni bir teknik olan selektif çürük uzaklaştırma.

Tam çürük uzaklaştırma tekniği, "geleneksel" veya "konvansiyonel" çürük uzaklaştırma olarak da bilinir. Teknik

¹ Arş. Gör. Dt., Dokuz Eylül Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, gizem.yagiz@deu.edu.tr, 10009-0002-4490-0177.

² Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, hulya.erten@deu.edu.tr, 0000-0001-7823-7145.

çürükle enfekte, çürükten etkilenen tüm dentin ve minenin tamamen uzaklaştırılmasını içerir.⁴ Amaç, öncelikle tüm çürümüş dokuyu ortadan kaldırmak ve temiz bir kavite oluşturmaktır. Çürümüş materyali uzaklaştırmak için genellikle el aletleri, dental frezler ile döner aletler kullanılır.⁵

Selektif çürük uzaklaştırma, "minimal invaziv" veya "konservatif" çürük temizleme olarak da bilinir ve çürük uzaklaştırma yönetimine daha konservatif bir yaklaşım getirir.⁴ Diş hekimleri, tüm çürümüş dokuyu temizlemek yerine, seçici olarak yalnızca yumuşak, aktif olarak enfekte olmuş dentini temizler, çürükle enfekte olmamış daha sert ve mineralize olabilecek dentini kaviteden uzaklaştırmaz. Yöntemin odak noktası, aktif çürük alanlarını temizlerken sağlıklı diş yapısını korumaktır.⁶

Tam ve selektif çürük uzaklaştırma arasındaki tercih, çürüğün derecesine, hastanın ağız sağlığına, rekürrent çürük gelişme riskine, diş hekiminin klinik değerlendirmesine gibi çeşitli faktörlere bağlıdır.⁷

Çürüğün sığ ve rezidüel bakterilerin patojenite riskinin düşük olduğu durumlarda, selektif çürük uzaklaştırma uygulanabilir bir seçenek olabilir. Ancak, daha derin veya daha geniş çürüklerde, dayanıklı bir restorasyon sağlamak ve gelecekteki komplikasyon riskini azaltmak için, çürüğün tamamen temizlenmesi gerekebilir.

Son yıllarda, çürük uzaklaştırmak için daha az invaziv, daha çok doku dostu ve sağlıklı diş yapısını koruyabilen alternatif yöntemleri keşfetmeye yönelik artan bir ilgi vardır. Bu alternatif teknikler, diş çürüklerini yönetme şeklimizde devrim yaratmayı ve dental prosedürler sırasında hasta deneyimini iyileştirmeyi amaçlamaktadır.⁸

2. ÇÜRÜK UZAKLAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

Farklı çürük uzaklaştırma yöntemleri, birincil etki mekanizmalarına göre genel olarak sınıflandırılabilir; kimyasal yumuşatma, mekanik aşındırma, lazer ablasyon, ultrasonik yöntem ve ozon gazı gibi yeni ajanların kullanımı geleneksel yöntemle (drilleme ile çürük uzaklaştırma) kıyasla farklı avantajlar ve sınırlamalar sunmaktadır.

2.1. Çürük temizleme için alternatif yöntemlere neden ihtiyaç duyulmaktadır?

Çürük temizleme için alternatif yöntemlere ihtiyaç birkaç faktörden dolayı ortaya çıkar. Geleneksel çürük temizleme yöntemleri çürük dokuyu uzaklaştırmak için döner aletlerin (angldurva, aeratör) kullanımını içerir. Bu teknik etkili olsa da bazı dezavantajlar ve sınırlamalar içermektedir. Bu sorunları ele almak için araştırmacılar potansiyel faydaları olan alternatif yöntemleri araştırmaktadır.

Alternatif yöntemlere ihtiyaç duyulmasının bazı nedenleri şunlardır:⁹

1. Minimal invaziv diş hekimliği: Geleneksel drilleme yöntemleri genellikle gerekenden daha fazla sağlıklı dental dokuyu uzaklaştırır ve doku kaybına yol açar. Alternatif yöntemler, mümkün olduğunca sağlıklı diş yapısını korumayı ve çevre dokulara verilen hasarı en aza indirmeyi hedefler.
2. Ağrı ve kaygı azaltma: Drilleme hastalarda rahatsızlığa ve kaygıya neden olabilir. Daha az invaziv ve daha konforlu olan alternatif yöntemler, hastaların genel dental deneyimini iyileştirmeye yardımcı olabilir.
3. Anksiyete ve fobi yönetimi: Dental anksiyete ve fobi, birçok kişinin düzenli diş bakımı yaptırmasını engelleyen yaygın bir sorundur. Daha az korkutucu

olan alternatif yöntemler bu engeli aşmaya yardımcı olabilir.

4. Dişin vitalitesinin korunması: Bazı alternatif teknikler, dişin canlılığını korumaya odaklanarak doğal işlevi ve tepkiyi sürdürmeyi sağlar.
5. Daha hızlı tedavi: Yeni yaklaşımlar, diş hekimi koltuğunda geçirilen süreyi azaltarak daha hızlı ve daha etkili çürük temizleme sağlayabilir.
6. Isı ve titreşimden kaçınma: Döner aletler (angldurva, aerator) ısı ve titreşim üretir, bu durum işlem sırasında rahatsızlığa neden olabilir. Ancak alternatif yöntemler bu şekilde olumsuz etkiler oluşturmaz ve hastanın konforunu artırabilir.

Çürük uzaklaştırma için alternatif yöntemleri şu şekilde kategorilere ayırabiliriz:

3. MEKANİK YÖNTEMLER

Mekanik yöntemler, enfekte dentini fiziksel olarak ortadan kaldırmak için frezler ve ekskavatörler gibi aletler ile çürük uzaklaştıran geleneksel yaklaşımlardır.

Mekanik yöntemler etkili olsa da, etkinlikleri birkaç faktöre bağlı olarak değişebilir:¹⁰

1. Operatörlerin becerisi ve deneyimi: Becerikli operatörler sağlıklı dokuların en az şekilde uzaklaştırabilir ve hassas kavite hazırlığı elde edebilir.
2. Çürüğün derinliği ve şiddeti: Derin veya yaygın çürükler daha agresif bir şekilde uzaklaştırma gerektirebilir ve bu durum komplikasyon riskini arttırabilir.

3. Alet seçimi ve tekniği: Uygun teknikle kullanılan frezler ve ekskavatörler çürük uzaklaştırmada etkinliği arttırabilir ve invazivliği azaltabilir.¹¹

3.1. Yöntemin Avantajları

1. Kapsamlı uzaklaştırma: Derinde enfekte olmuş sert dentini bile etkili bir şekilde uzaklaştırabilir.
2. Hassas kontrol: Hassas kavite yüzeyi hazırlamaya ve kavite kenar yüzeyinin şekillendirilmesine olanak tanır.
3. Bilinen ve yaygın bir tekniktir: Çoğu diş hekimi mekanik aletlerle ilgili kapsamlı deneyime sahiptir.¹²

3.2. Yöntemin Dezavantajları

1. Potansiyel olarak invaziv yaklaşım: Sağlıklı dental dokuyu enfekte dentinle birlikte uzaklaştırabilir.
2. Pulpanın açığa çıkma riski: Daha derin çürüklerde risk artar, potansiyel olarak kanal tedavisi gerekebilir.
3. Hassasiyet: Pulpaya yakın dentin dokusunun uzaklaştırılması tedavi sonrası hassasiyete neden olabilir.¹⁰

4. POLİMER FREZLER

Polimer frezler genellikle Bis-fenol A diglisidil eter dimetakrilat (Bis-GMA), Trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) ve Üretan dimetakrilatlardan (UDMA) oluşur. Alternatif olarak, bazı frezler Bis-GMA, Polimetil metakrilat (PMMA) ve Metil metakrilatların (MMA) bir kombinasyonunu kullanır.

Polimer frezler, tedavi esnasında ısı oluşumunu azaltmak için tasarlanmıştır, böylelikle diş zarar verme veya hastaya rahatsızlık verme riskini en aza indirmeye yardımcı olmaktadır.

Ayrıca polimer frezlerin kullanımıyla dişte mikro çatlaklar oluşma olasılığı azalır ve daha iyi, uzun vadeli sonuçlar elde edilir.¹³ Metal frezlere kıyasla daha yumuşak yapıları nedeniyle polimer frezler daha az aşındırıcıdır ve kompozit gibi dental restoratif malzemelerde daha az aşınmaya neden olur, bu durum zamanla meydana gelebilecek restorasyon hasarı olasılığını azaltır.¹⁴ Son zamanlarda nanopartiküllerin polimer matrislere dahil edilmesiyle frezlerin biyouyumluluğunun artırılması ve diş yüzeylerinin demineralize edilmesindeki etkinliklerinin iyileştirilmesi olmak üzere iki temel gelişme kaydedilmiştir.¹⁵ Ayrıca, dental prosedürlerde polimer frezlerin kullanımıyla tedavi esnasındaki gürültü seviyesi azalmıştır ve hasta deneyimi daha konforlu ve daha az stresli hale getirilmiştir.

Smart Burs adı verilen bu frezler, enfekte dentini seçici olarak uzaklaştıran özel bir polimer frez türüdür. Düz, kürek benzeri kesici kenarları vardır ve merkezden periferiye doğru dairesel hareketlerle çürüğü temizler. 500–800 rpm hızında yavaş dönen açılı el aletleriyle kullanılır. Sağlıklı dentinle karşılaştığında kendiliğinden körelir ve daha fazla kesim yapmaz. Sağlıklı dentini koruması, ağrı hissini ve anestezi ihtiyacını azaltması yöntemin avantajlarından. Bunun yanı sıra geleneksel elmas frezlere kıyasla uzun çürük temizleme süresine sahip olması, tam çürük temizleme yönteminde sağlıklı dentine ulaştığında kesme işlemi durduğu için çürük uzaklaştırma verimliliğinin düşmesi yöntemin dezavantajlarından.

Genel olarak, polimer frezlerin modern diş hekimliği uygulamalarına değerli bir katkı sunduğu kanıtlanmıştır; gelişmiş kesme verimliliği, azaltılmış ısı üretimi, restoratif malzemelerde azaltılmış aşınma ve daha hasta dostu bir deneyim sunmaktadır. Giderek artan popüleriteleri, hem diş hekimlerine hem de hastalara sağladıkları faydaları göstermektedir.¹⁶

5. AIR ABRAZYON

Çürük uzaklaştırmada mekanik yöntemlere alternatif olarak geliştirilmiştir. Hava basıncı ile hareketlendirilen alüminyum oksit (Al_2O_3) partiküllerinin diş yüzeyine hızla püskürtülmesi esasına dayanır. Kullanılan aşındırıcı partiküllerin yapısına bağlı olarak sağlam mine ve dentin dokusunda etkili bir aşındırma sağlanır. Partikül büyüklüğü yaklaşık 27.5 μ olan alüminyum oksit, toksik olmaması, stabil ve ucuz olması nedeniyle air-abrazyonda kullanılan en ideal abrazyon olarak görülmüştür.¹⁷

Air-abrazyon restoratif diş hekimliğinde minimal kavite hazırlanması, koruyucu rezin restorasyonlar veya fissür örtücü yerleştirilmesi, kron hazırlanması, diş lekelerinin ve diş taşlarının uzaklaştırılması gibi amaçlarla kullanılmaktadır.¹⁸⁻²⁰

Kavite sınırlarının planlanamaması, kavite kenar ve köşelerinin tamamen aşındırılmaması, mekanik özellikleri yüksek eski dolguların uzaklaştırılmasında başarısız olması, dokunma duyusunun tamamen kaybolması sonucu gereğinden fazla diş sert dokusu kaybı oluşturabilmesi, hem diş hekiminin hem de hastanın gözlerinin ve solunum sistemlerinin partiküllerden olumsuz etkilenebilmesi air-abrazyon yönteminin dezavantajları arasındadır.^{19,21}

Air abrazyonda alüminyum oksit dışında sodyum bikarbonat, kalsiyum fosfat, silisyum karbür, cam tozu da kullanılabilir. Hassasiyeti gidermek amacıyla sodyum bikarbonat veya glisin tozu gibi diğer seçenekler daha düşük basınçla kullanılmaktadır.²²

Yapılan çalışmalar göstermektedir ki biyoaktif dolgu partikülleri ile air abrazyon kullanımı teröpatik biyoaktif smear tabakası oluşumunu desteklemektedir. Böylelikle dentin-adeziv arayüzeyinde bütünlük, remineralizasyon ve adeziv materyallerinin mukavemetinde artış sağlanmaktadır.²³

Biyoaktif cam partikülleri ekstrinsik renklenmelerin uzaklaştırılmasında, açığa çıkmış servikal dentinde hassasiyetin giderilmesinde, kompozit rezinlerin tamirinde ve uzaklaştırılmasında, demineralize minenin selektif olarak uzaklaştırılmasında (yüksek çürük riskli hastalarda koruyucu rezin restorasyonlar, ortodontik braketlerin uzaklaştırılması sonrası rezidüel rezin artıklarının temizlenmesi gibi) kullanılabilir. Ayrıca in-vitro araştırmalar göstermektedir ki biyoaktif cam partikülleri beyaz nokta lezyonlarının remineralizasyonuna katkı sağlamaktadır.²³

6. SONO ABRAZYON

Sono abrazyon, çürümüş diş dokusunu uzaklaştırmak için yüksek frekanslı ses dalgalarının kullanıldığı minimal invaziv bir işlemdir. İşlem, elmas kaplı bir uçla dizayn edilmiş el aleti kullanılarak gerçekleştirilir. Tek taraflı olan elmas kaplı tasarımı sayesinde komşu dişlerin korunmasına yardımcı olur. Uç, diş yüzeyine aktarılan ses enerjisi yaratan yüksek bir frekansta titreştirilir. Bu enerji, çürümüş dokunun parçalanmasına ve uzaklaştırılmasına neden olur.²⁴

Sono-aşındırma nispeten hızlı ve ağrısız bir işlemdir. Dolgu kavitesi ve kron yüzeyi hazırlanması amacıyla kullanılabilir.^{25,26} Isı, titreşim ve gürültüye neden olabilen geleneksel döner aletlere göre güvenli ve etkili bir alternatiftir. Sono abrazyonun ayrıca çevre sağlıklı dental dokuya zarar verme olasılığı daha düşüktür.²⁷

Sono-aşındırmanın bazı sınırlamaları da mevcuttur; genellikle eski amalgam restorasyonlar gibi çok sert malzemeleri uzaklaştırmada daha az etkilidir. Örneğin, bir hastanın aşırı derecede kalsifiye bir lezyonu veya çok eski bir dolgusu varsa, sono-aşındırma yeterli olmayabilir ve geleneksel yöntemler gerekebilir. Air abrazyona benzer şekilde, sonoabrazyon işlem

sırasında ısı üretebilir. Bu sorunu azaltmak için etkili soğutma ve su irrigasyonu gerekir.

Ultrasonik cihazdan gelen titreşimler dental hassasiyete neden olabilir. Özellikle hassasiyet problemine sahip hastalarda rahatsız edici bir tedavi yöntemi olabilir. Sono-aşındırma, oluşturduğu aerosollerle bulaşıcı ajanların yayılma riskini arttırabilir. Bu riski en aza indirmek için uygun emme ve enfeksiyon kontrol tedbirleri gereklidir. İşlem, özellikle daha büyük veya daha komplike çürük lezyonları için geleneksel yöntemlere kıyasla daha uzun sürebilir. Ek olarak, sono-aşındırma iyi bir kontrol sağlarken her zaman el aletleri veya döner aletler kadar hassas olmayabilir.²²

Ultrasonik enstürmanlar ile sono-abrazyonlar karşılaştırıldığında ultrasoniklerin daha etkili aşındırıcılar olduğu fakat minde daha fazla mikro çatlak oluşumuna neden olduğu görülmüştür. Sono-abrazyonlar ile homojen bir yüzey ve düzenli kavite marjinleri elde edilebilmektedir. Bu nedenle, sono-abrazyon tekniğinde diş-restorasyon bağlantı stabilitesinin daha iyi olduğu bildirilmiştir.²⁸ 2007 yılında yapılan bir çalışmada adeziv sistemin türü ne olursa olsun, sono-abrazyon ile prepare edilen dentin yüzeyinde etkili bir retansiyon sağlandığı gösterilmiştir.²⁹

Cardoso ve ark. çalışmasında³⁰, diş çürüğünü temizlemede sono abrazyonu etkili bir seçenek olarak değerlendirmiştir. Ancak uygulama süresi genellikle geleneksel yöntemlere göre daha uzun bulunmuştur. Hastalar üzerinde daha az ağrı ve rahatsızlık yaratma potansiyeli tekniğin avantajları arasındadır. Ayrıca bu yöntem, özellikle çocuklar arasında daha az korku ve kaygı yaratması nedeniyle, gelecekteki tedavi için daha yüksek kabul oranları sağlamaktadır.

7. ULTRASONİK ENSTRÜMANTASYON

Çürük uzaklaştırmada ultrasonik yöntem, çürümüş dental dokuyu seçici olarak ortadan kaldırmak için ultrasonik aletlerin kullanımını içerir. Bu aletler, sağlıklı dentini korurken enfekte dentini parçalamak ve uzaklaştırmak için yüksek frekanslı titreşimler kullanır.

Ultrasonikler genellikle iki tür frekansta kullanılır:

→Düşük frekanslar (25.000-30.000 Hz) daha yumuşak çürükleri ve kalıntıları uzaklaştırmak için etkilidir, sağlıklı dentinde ısı oluşumunu ve hasarı en aza indirir.

→Yüksek frekanslar (35.000-45.000 Hz) sert dentin için daha fazla kesme verimliliği sağlar ancak sağlıklı dental dokuda ısı oluşumu ve potansiyel hasar riskini artırır.³¹

Ultrasonik cihaz, çürük bölgeye hassas bir şekilde yönlendirilebilen küçük, titreşimli bir uca sahip el parçasından oluşur. Uç aktive edildiğinde ultrasonik frekanslarda titreşir ve kavitasyon, mikro akış etkisi yaratır. Bu etkiler çürümüş dentini uzaklaştırmaya yardımcı olur.³²

Ultrasonik çürük temizlemenin faydaları arasında daha sağlıklı dental dokunun korunmasına olanak tanıyan minimal invaziv doğası yer alır. Ayrıca pulpaya zarar verme riskini ve işlem sırasında hasta rahatsızlığını azaltır, genellikle lokal anesteziye olan ihtiyacı ortadan kaldırır. Ek olarak, ultrasonik yöntemler ulaşılması zor alanlardaki çürükleri uzaklaştırmada daha etkili olabilir. Ultrasonik ucun ince ve kontrollü titreşimleri hedeflenen çürüklerin uzaklaştırılmasına olanak tanır.³³ Bununla birlikte yöntem, bazı dezavantajlara da sahiptir; kullanılan aletin aşındırıcı pomzaya bağlı olarak görüş alanını zayıflatması, bakım problemleri ve alet uçlarının kullanımının sınırlı olması.³⁴

Ağrı ve diş hekimi korkusu yaşayan ergen ve çocuk hastalar üzerinde sonik-ultrasonik enstrümanların ve dönen

mekanik sistemlerin çürük uzaklaştırmadaki etkinliği sistematik olarak bir çalışmada³⁵ incelenmiştir. Çalışmanın sonucuna göre çürüklerin tamamen uzaklaştırılması açısından, ultrasonik enstrümanlar ve dönen mekanik aletler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen sonik-ultrasonik enstrümanların daha az invaziv bir yaklaşım sunduğu belirtilmektedir. Sonik-ultrasonik enstrümanların kullanımı, diş hekimliğinde çürük uzaklaştırma işlemlerinde daha az ağrı ve rahatsızlık sağlamakta, bu da çocuklar ve anksiyetesi yüksek hastalar için daha iyi bir alternatif sunmaktadır.

Al-Sagheer ve ark. çalışmasında³⁶, üç minimal invaziv çürük uzaklaştırma tekniği [(Brix 3000 ile kimyasal-mekanik çürük temizleme, ultrasonik abrazyon, Er, Cr: YSGG lazer ablasyonu) ile gelenekesel çürük uzaklaştırma tekniği (döner alet ile çürük uzaklaştırma)] Ca:P açısından karşılaştırılmıştır; ultrasonik ekskavasyon yöntemi, diğer yöntemlere göre daha yüksek bir Ca:P oranı (2.27 ± 0.05) göstermiştir. Bu sonuç, ultrasonik yöntemle çıkarılan dentin dokusunun daha iyi mineralize olduğunu ve daha sağlıklı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

8. YÜKSEK YOĞUNLUKLU ODAKLANMIŞ ULTRASON [HIGH-INTENSITY FOCUSED ULTRASOUND (HIFU)]

HIFU, çürük uzaklaştırma süreçlerinde önemli bir yenilik olarak öne çıkmaktadır. Yüksek genlikli ultrason enerjisini belirli bir alana odaklayarak etki eder. Mekanik stres ve mikro-kavitasyon oluşumu yoluyla dokular üzerinde etkili olur. Oluşan mikro kavitasyonlar, hidrodinamik basınç ve mikro-akış yoluyla dokuların erozyona uğramasına veya ablasyonuna neden olur. HIFU'nun etkisi, hedeflenen doku tipine ve kullanılan güç, yoğunluk, frekans gibi operasyonel parametrelere bağlıdır. Bu

parametrelerin optimize edilmesi, HIFU'yu minimal invaziv bir yöntem olarak çürük dentinin mikroskobik ölçekte temizlenmesi için uygun hale getirebilir.⁶³

HIFU'nun birtakım özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

→ Dentin tübüllerinden ilaç iletimini sağlamada, dentin tübüllerinin açılmasında, smear temizliğinde, kolajen yapısının yeniden şekillenmesinde kullanılabilir bir teknolojidir.

→ Çürük dentini hedef alarak çevreleyen sağlıklı dokulara zarar vermeden etkili bir şekilde temizleme sağlar. Çürükle enfekte olmuş dokular HIFU ile selektif olarak uzaklaştırılabilir.

→ Çürükle ilişkili bakteriyel biyofilm üzerinde güçlü antimikrobiyal etkilere sahiptir. Bakteri hücre zarlarını bozarak bakterisidal bir etki gösterir. Yapılan araştırmalar, HIFU'nun Streptococcus mutans gibi karyojenik bakterilere karşı etkinliğini göstermektedir.

→ Minimal yüzey hasarı oluşturarak dokulara zarar vermeden etkinlik sağlayabilir.

→ HIFU uygulaması sonrası dentin yüzeyinde mineral içeriği artmakta ve nano sertlik değerleri yükselmektedir. Böylelikle HIFU ile restorasyonların dayanıklılığı artırılabilir ve dental sağlık desteklenebilir.

→ HIFU'nun uygulama süresine bağlı olarak, dental pulpadaki sıcaklık artışları kontrol edilebilir. Böylelikle pulpal sağlık korunur, tedavi sonrası olası komplikasyonlar azalır.

→ HIFU, dental pulpa kök hücrelerinin proliferasyonunu teşvik eder, böylelikle dentin onarım süreçleri desteklenir.⁶³

HIFU, çürük temizleme işlemlerinde yenilikçi bir araç olarak, minimal invazivliği, antimikrobiyal etkisi ve dentin onarımını destekleyici özellikleri ile dikkat çekmektedir. Bu

yöntem, çürük tedavisinde daha az invaziv ve daha etkili bir yaklaşım sunarak, diş hekimliğine önemli bir gelişme sağlamaktadır. Ancak, bu teknolojinin daha etkin ve güvenli kullanımı için parametre optimizasyonuna ihtiyaç vardır.⁶³

9. KEMOMEKANİK YÖNTEM

Kemomekanik yöntem, çürükle enfekte dentini ortadan kaldırmak için invaziv olmayan bir tekniktir. Bu yaklaşımla sadece dişin enfekte olmuş bölgeleri çıkarılmakla kalmaz, aynı zamanda pulpa da gereksiz irritasyondan korunur. Dentin yüzeyine tutunan kompozit rezinler veya cam iyonomerler bu prosedürle oluşturulan kaviteleri onarmak için uygundur.³⁷

Geleneksel çürük giderme tekniklerinden farklı olarak kimyasal-mekanik çürük giderme yöntemleri, lokal anestezi, ısı ve basınca bağlı olası yan etkiler gibi doğal dezavantajlar olmaksızın enfekte diş dokusunu seçici olarak ortadan kaldırır, minimal müdahale ve hasta konforunu dikkate alma avantajları sunar.³⁸

Kimyasal-mekanik çürük uzaklaştırma yöntemleri, derin çürüklerde ve kök çürüklerinde minimal invaziv çürük ekskavasyonu için kimyasal ajanlarla birlikte kesici olmayan el aletlerinin kullanıldığı etkili bir yöntemdir.³⁹

Kimyasal-mekanik uzaklaştırma ajanları, kimyasalların çürük dentin üzerindeki etkisinden organik maddeyi çözme yeteneği ile karakterize edilir ve yumuşatılmış dokunun çözünmesine neden olur.^{40,41} Bu teknikle yapılan ilk çalışmalar, formülasyonunda bulunan sodyum hipoklorit solüsyonu aracılığıyla çürük dokuyu uzaklaştıran GK 101,^{42,43} adlı bir ürün kullanılarak yayınlanmıştır. Habib, Goldman ve Kronmann⁴², dentin ile temas eden %5'lik sodyum hipoklorit solüsyonunun dentinin uzaklaştırılmasına neden olduğunu, ancak bu hipoklorit

konsantrasyonunun kararsız ve sağlıklı dokuya karşı agresif olduğunu gözlemlemişlerdir. Böylece, hipokloritin istenmeyen etkilerini iyileştirmek için formülasyonlarına sodyum hidroksit, sodyum klorür ve glisin eklenmiştir. Bazı değişikliklere rağmen GK 101 hala çürük dokuyu çok yavaş uzaklaştırma dezavantajına sahip^{43,44} olduğundan üreticiler bu ürünü piyasadan çekerek Caridex adında yeni bir ürün piyasaya sürmüşlerdir. Caridex, iyileştirmelere rağmen enfekte dokuyu uzaklaştırmak için büyük hacimde solüsyona ihtiyaç duyulması, etki sırasında ürünün ısınması, sınırlı endikasyonlar, uzun tedavi süresi, solüsyonun kararsızlığı, karmaşık ekipmana ihtiyaç duyulması, yüksek maliyetli olması gibi dezavantajlara sahiptir.^{45,46}

İlerleyen dönemde İsveçli araştırmacılar, daha önce piyasaya sürülen ürünlerden temel farkı bileşiminde sadece bir yerine üç aminoasit (lösin, lizin ve glutamik asit) bulunması olan Carisolv'u geliştirdiler. Böylece etkilenen dentin üzerinde belirgin bir etki yarattılar. Bu solüsyonda sodyum hipoklorit hala mevcuttur, ancak %0.95 konsantrasyonda kullanılmıştır. Sodyum hipoklorit, Carisolv'de bulunan aminoasitlerle reaksiyona girerek çürük lezyonunun demineralize kısımlarında bulunan kollajenin yapısını bozar, böylece sağlıklı dokulardaki agresif davranışı nötralize eder ve çürüklerin hızla uzaklaştırılmasını sağlar. Yüksek maliyetli olması, kısa raf ömrü, soğutma altında tutulması gerekliliği, kötü kokusu ve hoş olmayan tadı Carisolv'ün dezavantajlarından. Ayrıca enfekte dentinin çıkarılması için özel olarak tasarlanmış bir dizi özel küret edinme ihtiyacı prosedürün maliyetini arttırmaktadır.^{40,41}

2003 yılında, düşük maliyeti nedeniyle halk sağlığında kullanılmak üzere Papacárie piyasaya sürülmüştür. Atravmatik çürüklerin kimyasal-mekanik olarak uzaklaştırılmasına devam etmek için teknolojik cihazlar gerektirmeyen, uygulaması kolay bir materyaldir.^{40,47} Jel bileşimi temel olarak papaya, kloramin, kıvam arttırıcı ve toluidin mavisinden elde edilen bir protein olan

papain içerir. Papain, açığa çıkan kolajen ile etkileşime girerek dentinden minerallerin çözünmesine neden olur, böylece enfekte dentini daha yumuşak hale getirir. Anestezi ve döner alet kullanmaksızın çürüğün uzaklaştırılmasını sağlar.^{48,49} 2012 yılında ise kimyasal debridman görevi gören yeşil papaya (Carica Papaya) yaprak lateksi ve meyvelerinden elde edilen proteolitik bir enzim içeren, papain bazlı kimyasal-mekanik bir ajan olan BRIX-3000 piyasaya sürülmüştür. Üreticilere göre bu ürünün farkı, kullanılan papain miktarı (%10 konsantrasyonda 3.000 U/mg) ve EBE (Enkapsülasyon Tampon Emülsiyonu) teknolojisi ile biyoenkapsülasyondur.

Yu-Tzu Wu ve ark. çalışması³⁸, çürüklerin minimal invaziv yöntemlerle uzaklaştırılması için çinko klorür bazlı bir kemomekanik sistem geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışma, NaOCl ile tedavi edilen kollajenin ciddi oksidasyon ve parçalanma ürünleri gösterdiğini belirtmektedir. Bu durum, dentin ağının bütünlüğünü zayıflatmakta ve restorasyon süreçlerini olumsuz etkilemektedir. Çinko klorür ise kolajenin yapısını koruyarak daha az invaziv bir tedavi sunmaktadır.

2025 yılında yayınlanmış Somkuwar ve ark. çalışmalarında⁶², BRIX3000, Smart Burs ve konvansiyonel elmas frezlerin etkinliği, verimliliği (süre), kalan çürük miktarı ve hasta memnuniyeti açısından karşılaştırılmıştır. 54 çocuk hastanın dahil edildiği bu çalışmanın sonuçlarına göre en hızlı ve en yüksek çürük temizleme etkinliği konvansiyonel elmas frezlerle gerçekleştirilmiştir. Çürük temizleme etkinliğinde BRIX3000 ikinci sırada yer alırken Smart Burs en düşük verimliliği göstermiştir. Çocuk hastalar için en konforlu yöntem BRIX3000 olurken en rahatsız edici yöntem ise konvansiyonel elmas frezler olmuştur.

10. FOTOABLASYON YÖNTEMİ (LAZER DESTEKLİ ÇÜRÜK UZAKLAŞTIRMA YÖNTEMİ)

Çürük dentini uzaklaştırmak için döner aletler ile frezlerin kullanıldığı geleneksel tekniklere alternatif yöntemlerden biri sert doku lazerlerinin kullanılmasıdır.⁵⁰ Hasta tarafından yüksek tolere edilebilirliği, anestezi ihtiyacını ortadan kaldırması, vibrasyon ve ses olmaması, smear tabakası oluşturmaması, aşırı ısı artışı yaratmaması çürük uzaklaştırma işlemlerinde lazer kullanımının avantajları arasında sayılabilir. Bunun yanında kullanımının daha zor ve maliyetli olması, çürük temizleme süresinin uzun olması ve teknik hassasiyet gerektirmesi yöntemin dezavantajlarındanır.⁵¹

Son zamanlarda kliniklerde yaygın olarak kavite prepasyonunda etkili olduğu söylenen pulpa ve diğer dokularda minimal hasar yapan Erbiyum-Kromyum; İttriyum, Skandiyum, Galyum, Granat (Er,Cr:YSGG) lazer kullanılmaya başlanmıştır.⁵² Hava-su spreyi ile birlikte Er,Cr:YSGG lazer uygulaması kavite preparasyonu sırasında çok az ısı artışına neden olur. Çeşitli in vitro deneyler ve hayvan çalışmalarında, Er,Cr:YSGG lazer sisteminin pulpaya zarar verecek ölçüde ısı artışına neden olmadığı belirlenmiştir.^{53,54} Er,Cr:YSGG lazer ile hazırlanmış diş yüzeyleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelendiğinde smear tabakasının etkili bir şekilde uzaklaştırıldığı, mine prizmaları ve dentinal tübül yapısının korunduğu gözlenmiştir.⁵⁵ Er,Cr:YSGG lazerin dentin dokusunun yapısı üzerine etkisini inceleyen bir çalışmada, ısı nedeniyle dentin dokusunda minimal hasar olduğu belirlenmiştir.⁵⁶

Çürük uzaklaştırma amacıyla Erbiyum:YAG (Er:YAG) lazerler dışında diyot, karbondioksit gibi lazerle de kullanılabilir.

→Diyot lazerler: Er:YAG lazerlerden daha az güçlüdür, öncelikle yumuşak çürükleri gidermek ve adeziv prosedürüne diş

yüzeyini hazırlamak için kullanılırlar. Hassas ısı üretimi oluşturlar.

→Karbondioksit (CO2) lazerler: Bu yüksek güçlü lazerler çoğunlukla yumuşak doku prosedürleri için kullanılır ancak belirli durumlarda derin çürüklerin giderilmesi için de kullanılabilirler. Potansiyel olarak daha yüksek ısı üretimi ve doku hasarı nedeniyle dikkatli kullanılmaları gerekmektedir.

Fotoablasyon yönteminin kullanıldığı bazı çalışmalar, lazer uygulanmış dentin dokusunun, uygulanmamış dentine göre daha düşük bağlanma kuvvetleri sergilediğini göstermiştir. Dentinin lazerle ışıklandırılması pürüzlü ve smear tabakasından arınmış bir yüzey oluşturur. Dentin yüzeyinde açılmış dentin tübüleri, fissürler, peritübüler dentinde çatlaklar gibi çeşitli morfolojik değişiklikler izlenebilir.^{57,58} Lazerin termomekanik etkileri dentin yüzeyine kadar uzanan organik içeriği denatüre eder ve hidroksiapatitin çözünürlüğünü azaltır. Tüm bu değişiklikler bağlayıcı ajanların dentine penetrasyonunu tehlikeye atabilir.⁵⁹

Smear tabakası, çürük temizleme işlemi sonrasında, dişin yüzeyindeki mikrokristalin ve organik parçacıklardan oluşan gevşek bir tabakadır. Bu tabaka, bakteriyel kontaminasyon riski barındırır veya mikro sızıntı için potansiyel bir geçiş yolu oluşturabilir. Ayrıca, adezivlerin diş dokusuna bağlanmasını etkileyen önemli bir faktördür. Smear tabakasının varlığı adezivlerin dişle etkileşimini zorlaştırabilir ve dolgu materyallerinin dayanıklılığını azaltabilir. Dhanvijay ve ark. çalışmasında,⁶⁰ Erbiyum lazer ile papain bazlı kimyasal-mekanik çürük uzaklaştırma tekniğini, temizleme sonrası oluşan smear tabakası açısından karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, erbiyum lazerin smear tabakasını ortadan kaldırmadaki etkinliği istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.001$). Erbiyum lazer

smear tabakasını etkili bir şekilde uzaklaştırarak adezivlerin diş daha iyi bağlanmasına olanak tanımaktadır.

DIAGNOdent cihazı, lazer ışığını kullanarak diş dokusundaki florür ve bakteriyel metabolitlerin varlığını tespit eder. Yüksek floresans değerleri, genellikle çürük veya demineralize olmuş dentin bölgelerini gösterir. Al-Sagheer ve ark. çalışmasında,³⁶ üç minimal invaziv teknikle (Brix 3000 ile kimyasal-mekanik çürük çıkarma, ultrasonik abrazyon, Er, Cr:YSGG lazer ablasyonu) geleneksel çürük temizleme yöntemi (döner alet ile çürük uzaklaştırma) karşılaştırılmıştır. Çalışmanın bulguları, lazerle çürüğün uzaklaştırıldığı dentin yüzeylerinde en düşük DIAGNOdent değerleri kaydedildiğini desteklemektedir. Bu sonuç, lazerle işlenmiş alanların daha az çürük/daha az bakteriyel kontaminasyona sahip olduğunu göstermektedir.

11. OZON TERAPİ

Ozon(O₃) tedavisi, anestezi enjeksiyonu ve döner alet kullanılarak çürükle enfekte kavitenin temizlenip hazırlanmasını içeren geleneksel yöntemle kıyasla umut verici bir alternatif yöntemdir. Hekim, çürükleri bu yöntemle tedavi ederken drilleme işleminde olduğu gibi enfekte dokuyu uzaklaştırmaz, ancak etkilenen bölgeyi ozonlayarak dişin sağlam kalmasına yardımcı olur. Triatomik oksijen molekülü, ağız boşluğundaki herhangi bir yüzeyi hızlı ve etkili bir şekilde dezenfekte eden güçlü ve aktif bir oksitleyici ajandır. Ozonun çalışma prensibi ise oldukça basittir: Bir bakteri veya virüs ile reaksiyona girer, patojen mikroorganizma hücrelerini içeriden yok eder. Ozon sadece birkaç dakika kullanıldığında çürüğe neden olan bakterileri ortadan kaldırmaktadır. Bununla birlikte ozon, fissürlere ve dentin tübüllerine nüfuz eder, duyu organlarının sinir uçları üzerinde sakinleştirici bir etki oluşturur, kan akışını uyarır. Dolayısıyla mükemmel bir ağrı kesicidir.

Reddy ve ark.⁶¹, bakteri türüne ve dental hasarın derecesine bağlı olarak, hekimin O₃/O₂'deki ozon konsantrasyonunu ve tedavinin zamanını uygun bir şekilde ayarlayabileceğini vurgulamıştır. Aynı zamanda, çürüğe neden olan bakterilerin %99,9'u ozona maruz kaldığında yok olmaktadır. Tedaviyi takip eden haftalar boyunca, tedavi edilen diş remineralize olmaktadır ve ardından tekrar sert ve dirençli hale gelmektedir. Ozonun remineralize edici ajanlarla birlikte kullanılması, çürük lezyonunun tamamen ortadan kaldırılmasını kolaylaştırmaktadır.

12. FOTOAKTİF DİSENFEKSİYON [PHOTO-ACTIVATED DISINFECTION (PAD)]

Fotoaktif disenfeksiyon kimyasal olarak çürük dokunun uzaklaştırıldığı bir tekniktir. Bakterilerle kontamine kavite duvarları mevcudiyetinde kaviteye tolonyum klorid yerleştirilir ve ışık ile polimerizasyon gerçekleştirilir. Böylece ozon tekniğinde olduğu gibi (erken lezyonlar ozon gazına maruz bırakıldığında bakteriyel ölüm gerçekleşir) hücre parçalanması ve ölümü meydana gelir.²³

13. SONUÇ

Geleneksel yöntemler ile yapılan çürük uzaklaştırma işlemleri, sağlam diş dokuları ve enfekte dokuları selektif olmayan bir şekilde uzaklaştırmaktadır. Alternatif yöntemlerin hepsi de çürük dentini farklı seviyelerde ve farklı etkinlikte uzaklaştırmaktadır. Ancak bu teknikler, dentinin alt tabakalarındaki yumuşak, enfekte, nekrotik tabakayı uzaklaştırabilirken daha içte bulunan, geri dönüşümünü ve mineralizasyon yeteneğini kaybetmemiş, hasar görmüş, enfekte

olmayan dentin tabakalarını bırakabilmemiz için tam bir ayrım sağlayamamaktadır.

Sonuç olarak, diş preparasyonu ve çürük dentin dokusunun uzaklaştırılmasında geleneksel yöntemlere alternatif olabilecek yeni yöntem arayışları hala devam etmektedir.

KAYNAKÇA

1. World Health Organization. (2013). *Oral health surveys: basic methods*. World Health Organization.
2. Kim, C., Chen, B., Mohandas, S., Rehman, J., Sherif, Z. A., & Coombs, K. (2023). The importance of patient-partnered research in addressing long COVID: Takeaways for biomedical research study design from the RECOVER Initiative's Mechanistic Pathways taskforce. *Elife*, 12, e86043.
3. Philip, N., & Suneja, B. (2023). The revolutionary evolution in carious lesion management. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 26(3), 249-257.
4. Clarkson, J. E., Ramsay, C. R., Ricketts, D., Banerjee, A., Deery, C., Lamont, T., ... & Dunn, K. (2021). Selective Caries Removal in Permanent Teeth (SCRiPT) for the treatment of deep carious lesions: a randomised controlled clinical trial in primary care. *BMC Oral Health*, 21, 1-17.
5. Lim, Z. E., Duncan, H. F., Moorthy, A., & McReynolds, D. (2023). Minimally invasive selective caries removal: a clinical guide. *British Dental Journal*, 234(4), 233-240.
6. Widbiller, M., Weiler, R., Knüttel, H., Galler, K. M., Buchalla, W., & Scholz, K. J. (2022). Biology of selective caries removal: a systematic scoping review protocol. *BMJ open*, 12(2), e061119.
7. Elgezawi, M., Haridy, R., Abdalla, M. A., Heck, K., Draenert, M., & Kaisarly, D. (2022). Current strategies to control recurrent and residual caries with resin composite restorations: operator-and material-related factors. *Journal of Clinical Medicine*, 11(21), 6591.

8. Banerjee, A., Kidd, E. A. M., & Watson, T. F. (2000). In vitro evaluation of five alternative methods of carious dentine excavation. *Caries research*, 34(2), 144-150.
9. Senthilkumar, V., & Ramesh, S. (2020). Systematic review on alternative methods for caries removal in permanent teeth. *Journal of Conservative Dentistry*, 23(1), 2-9.
10. Peters, M. C., Flamenbaum, M. H., Eboda, N. N., Feigal, R. J., & Inglehart, M. R. (2006). Chemomechanical caries removal in children: efficacy and efficiency. *The Journal of the American Dental Association*, 137(12), 1658-1666.
11. Duruk, G., Kizilci, E., & Malkoç, M. A. (2022). Effectiveness of different methods in removing dentin caries of primary teeth: micro-CT and SEM evaluation. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 46(3), 211-218.
12. Shindova, M. (2021). Alternative methods for caries removal. *Sci and Youth*, 7, 307-11.
13. Prabhakar, A., & Kiran, N. K. (2009). Clinical evaluation of polyamide polymer burs for selective carious dentin removal. *J Contemp Dent Pract*, 10(4), 26-34.
14. Inamdar, M. S., Chole, D. G., Bakle, S. S., Gandhi, N. P., Hatte, N. R., & Rao, M. P. (2020). Comparative evaluation of BRIX3000, CARIE CARE, and SMART BURS in caries excavation: An: in vivo: study. *Journal of Conservative Dentistry*, 23(2), 163-168.
15. Chisnoiu, R. M., Muntean, A., Păstrav, O., Chisnoiu, A. M., Cuc, S., Silaghi Dumitrescu, L., ... & Delean, A. G. (2023). Polymer Mixtures for Experimental Self-Limited Dental Burs Development—A Preliminary Approach (Part 1). *Journal of Functional Biomaterials*, 14(9), 447.
16. Asal, M. A., Abdellatif, A. M., & Hammouda, H. E. (2021). Clinical and microbiological assessment of carisolv and

polymer bur for selective caries removal in primary molars. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 14(3), 357.

17. Laurell, K. A., & Hess, J. A. (1995). Scanning electron micrographic effects of air-abrasion cavity preparation on human enamel and dentin. *Quintessence international*, 26(2).
18. Epstein, S. (1951). Analysis of airbrasive procedures in dental practice. *The Journal of the American Dental Association*, 43(5), 578-582.
19. Goldstein, R. E., & Parkins, F. M. (1994). Air-abrasive technology: its new role in restorative dentistry. *Journal of the American Dental Association* (1939), 125(5), 551-557.
20. Hamilton, J. C., Dennison, J. B., Stoffers, K. W., Gregory, W. A., & Welch, K. B. (2002). Early treatment of incipient carious lesions: a two-year clinical evaluation. *The Journal of the American Dental Association*, 133(12), 1643-1651.
21. Boyde, A. (1984). Airpolishing effects on enamel, dentine, cement and bone. *Br Dent J*, 156, 287-291.
22. Banerjee, A., & Watson, T. F. (2002). Air abrasion: its uses and abuses. *Dental update*, 29(7), 340-346.
23. Banerjee, A. (2024). *A clinical guide to advanced minimum intervention restorative dentistry*. Elsevier Health Sciences.
24. Kittur, M., Ghivari, S., & Pujar, M. (2021). Comparative evaluation of efficacy of two minimally invasive caries removal techniques on fracture resistance of the teeth restored with composite: An SEM study. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 24(2), 204-208.

25. Mandinić, Z., Vulićević, Z., Beloica, M., Radović, I., Mandić, J., Carević, M., & Tekić, J. (2014). The application of air abrasion in dentistry. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*, 142(1-2), 99-105.
26. Hassan, U., Farooq, I., Moheet, I. A., & AlShwaimi, E. (2017). Cutting efficiency of different dental materials utilized in an air abrasion system. *International Journal of Health Sciences*, 11(4), 23.
27. de Oliveira, M. T., de Freitas, P. M., de Paula Eduardo, C., Ambrosano, G. M. B., & Giannini, M. (2007). Influence of diamond sono-abrasion, air-abrasion and Er: YAG laser irradiation on bonding of different adhesive systems to dentin. *European journal of dentistry*, 1(03), 158-166.
28. Cardoso, M. V., Coutinho, E., Ermis, R. B., Poitevin, A., Van Landuyt, K., De Munck, J., ... & Van Meerbeek, B. (2008). Influence of dentin cavity surface finishing on micro-tensile bond strength of adhesives. *Dental Materials*, 24(4), 492-501.
29. de Oliveira, M. T., de Freitas, P. M., de Paula Eduardo, C., Ambrosano, G. M. B., & Giannini, M. (2007). Influence of diamond sono-abrasion, air-abrasion and Er: YAG laser irradiation on bonding of different adhesive systems to dentin. *European journal of dentistry*, 1(03), 158-166.
30. Cardoso, M., Coelho, A., Lima, R., Amaro, I., Paula, A., Marto, C. M., ... & Carrilho, E. (2020). Efficacy and patient's acceptance of alternative methods for caries removal—a systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 9(11), 3407.
31. Chery, J., Freitas, V., Saman, D. M., & Gupta, A. (2022). Comparison of cavity preparation times using conventional high-speed handpiece versus Er, Cr: YSGG

- laser: a pilot study with pediatric dental residents. *Pediatric Dentistry*, 44(2), 90-94.
32. Postle, H. H. (1958). Ultrasonic cavity preparation. *The Journal of prosthetic dentistry*, 8(1), 153-160.
33. Lima, L. M., Motisuki, C., Corat, E. J., & Santos-Pinto, L. (2009). Comparative cutting effectiveness of an ultrasonic diamond tip and a high-speed diamond bur. *Minerva stomatologica*, 58(3), 93-98.
34. Banerjee, A., Watson, T. F., & Kidd, E. A. M. (2000). Dentine caries excavation: a review of current clinical techniques. *British dental journal*, 188(9), 476-482.
35. Nielsen, A. G., Richards, J. R., & Wolcott, R. B. (1955). Ultrasonic dental cutting instrument: I. *The Journal of the American Dental Association*, 50(4), 392-399.
36. Al-Sagheer, R. M., Addie, A. J., & Al-Tae, L. A. (2024). An in vitro assessment of the residual dentin after using three minimally invasive caries removal techniques. *Scientific Reports*, 14(1), 7087.
37. Sharma, N., Sisodia, S., Jain, A., Bhargava, T., Kumar, P., & Rana, K. S. (2023). Evaluation of the efficacy of recent caries removal techniques: an in vitro study. *Cureus*, 15(1).
38. Wu, Y. T., Lu, P. W., Lin, C. A., Chang, L. Y., Jaihao, C., Peng, T. Y., ... & Yang, J. C. (2024). Development of a zinc chloride-based chemo-mechanical system for potential minimally invasive dental caries removal system. *Journal of Dental Sciences*, 19(2), 919-928.
39. Allen, K. L., Salgado, T. L., Janal, M. N., & Thompson, V. P. (2005). Removing carious dentin using a polymer instrument without anesthesia versus a carbide bur with

- anesthesia. *The Journal of the American Dental Association*, 136(5), 643-651.
40. Dhamija, N., & Pundir, P. (2016). A Review on Agents for Chemo-mechanical Caries Removal. *Sch J Dent Sci J Dent Sci*, 3(9), 264-268.
41. Ammari, M. M., Moliterno, L. F. M., HIRATA, R., Sellos, M. C., Soviero, V. M., & Coutinho Filho, W. P. (2014). Efficacy of chemomechanical caries removal in reducing cariogenic microbiota: a randomized clinical trial. *Brazilian oral research*, 28(01), 1-6.
42. Schutzbank, S. G., Marchwinski, M., Kronman, J. H., Goldman, M., & Clark, R. E. (1975). In vitro study of the effect of GK-101 on the removal of carious material. *Journal of Dental Research*, 54(4), 907-907.
43. Schutzrank, S. G., Galaini, J., Kronman, J. H., Goldman, M., & Clark, R. E. (1978). A comparative in vitro study of GK-101 and GK-101E in caries removal. *Journal of dental research*, 57(9-10), 861-864.
44. Hamama, H. H. H. E., Yiu, C., & Burrow, M. (2014). Current update of chemomechanical caries removal methods. *Australian dental journal*, 59(4), 446-456.
45. Scheutzel, P. (1989). Possibilities and limitations of Caridex System as an alternative to conventional caries removal. *Deutsche Zahnarztliche Zeitschrift*, 44(8), 612-614.
46. Roth, K. K., Domnick, E., & Ahrens, G. (1989). Studies into the effectivity of Caridex in caries removal. *Deutsche Zahnarztliche Zeitschrift*, 44(6), 463-465.
47. Kumar, R. P. (2014). A natural chemo-mechanical caries removal agent-papacarie.

48. Jain, K., Bardia, A., Geetha, S., & Goel, A. (2015). Papacarie: A Chemomechanical Caries Removal Agent.
49. Abdul Khalek, A. M. G., Elkateb, M. A., Abdel Aziz, W. E., & El Tantawi, M. (2017). Effect of papacarie and alternative restorative treatment on pain reaction during caries removal among children: a randomized controlled clinical trial. *Journal of clinical pediatric dentistry*, 41(3), 219-224.
50. Sattabanasuk, V., Burrow, M. F., Shimada, Y., & Tagami, J. (2006). Resin adhesion to caries-affected dentine after different removal methods. *Australian Dental Journal*, 51(2), 162-169.
51. Aydemir Ordu, M. Farklı çürük temizleme yöntemlerinin (lazer, carisolv, papacarie, konvansiyonel aerator sistemler) klinik başarısının değerlendirilmesi.
52. Eversole, L. R., & RIZOIU, I. (1997). Pulpal response to cavity preparation by an erbium, chromium: YSGG laser-powered hydrokinetic system. *The Journal of the American Dental Association*, 128(8), 1099-1106.
53. Rizioiu, I., Kohanghadosh, F., Kimmel, A. I., & Eversole, L. R. (1998). Pulpal thermal responses to an erbium, chromium: YSGG pulsed laser hydrokinetic system. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 86(2), 220-223.
54. Carpenter, W., Eversole, R., & Hadley, J. (1999). Human pulp responses to cavity preparation with a laser powdered hydrokinetic system. *J Dent Res*, 78, 386.
55. Hossain, M., Nakamura, Y., Yamada, Y., Murakami, Y., & Matsumoto, K. (2002). Compositional and structural changes of human dentin following caries removal by Er,

- Cr: YSGG laser irradiation in primary teeth. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 26(4), 377-382.
56. Hossain, M., Nakamura, Y., Tamaki, Y., Yamada, Y., Murakami, Y., & Matsumoto, K. (2003). Atomic analysis and knoop hardness measurement of the cavity floor prepared by Er, Cr: YSGG laser irradiation in vitro. *Journal of oral rehabilitation*, 30(5), 515-521.
57. Aoki, A., Ishikawa, I., Yamada, T., Otsuki, M., Watanabe, H., Tagami, J., ... & Yamamoto, H. (1998). Comparison between Er: YAG laser and conventional technique for root caries treatment in vitro. *Journal of dental research*, 77(6), 1404-1414.
58. Moretto, S. G., Azambuja Jr, N., Arana-Chavez, V. E., Reis, A. F., Giannini, M., Eduardo, C. D. P., & De Freitas, P. M. (2011). Effects of ultramorphological changes on adhesion to lased dentin—scanning electron microscopy and transmission electron microscopy analysis. *Microscopy research and technique*, 74(8), 720-726.
59. Ceballos, L., Toledano, M., Osorio, R., Tay, F. R., & Marshall, G. W. (2002). Bonding to Er-YAG-laser-treated dentin. *Journal of dental research*, 81(2), 119-122.
60. Dhanvijay, A., Kubde, R., Shenoi, P., Badole, G., & Shahu, S. (2023). Assessment of smear layer formation after caries removal using erbium laser and papain-based chemo-mechanical caries removal agent: an in vitro scanning electron microscopy study. *Cureus*, 15(10).
61. Reddy, S., Reddy, N., Dinapadu, S., Reddy, M., & Pasari, S. (2013). Role of ozone therapy in minimal intervention dentistry and endodontics-a review. *Journal of international oral health: JIOH*, 5(3), 102.

62. Somkuwar, J. K., Ansari, A. A., Singh, R. K., & Bahal, R. (2025). Comparative Evaluation of BRIX3000 Smart Burs and Conventional Technique of Caries Excavation among 5–9-year-old Children: A Randomized Clinical Trial. *Journal of South Asian Association of Pediatric Dentistry*, 7(3), 143-150.
63. Rajan, S. M., Shrestha, B., & Fawzy, A. (2025). High-intensity focused ultrasound: an innovative approach for micro-manipulation of demineralized dentine. *Journal of Translational Medicine*, 23(1), 29.

ANESTHESIA APPLICATIONS IN ORTHOPEDIC PATIENTS

Güldeniz ARGUN¹

Özlem KAPUSUZ KÖRDUMAN²

1. INTRODUCTION

Ortopedic surgery encompasses a wide range of procedures involving the musculoskeletal system, and selecting an appropriate anesthesia method is crucial for a successful surgical outcome. Anesthesia is administered to ensure that the patient does not experience pain during the procedure, to provide the surgeon with a comfortable working environment, and to complete the operation safely. In orthopedic surgeries, general anesthesia, peripheral nerve blocks, spinal anesthesia, and epidural anesthesia are commonly preferred regional anesthesia method is determined based on the type and duration of the surgery, the patient's overall health status, and individual characteristics.

Orthopedic surgery involves a wide range of procedures and presents various anesthetic challenges. (1,2)The patient population is highly diverse, ranging from newborns with congenital anomalies to geriatric patients with end-stage multiorgan failure. During the perioperative period, long bone fractures increase the risk of fat embolism, while surgeries

¹ Doç. Dr. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji EAH, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, guldargun@yahoo. com, ORCID: 0000-0 002-3762-3266.

² Uzm. Dr. , Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Dr Abdurrahman Yurtaslan Ankara Onkoloji EAH, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, zlmkpsz@hotmail. com, ORCID: 0009-0009-8160-2540.

involving the pelvis, hip, and knee are associated with a heightened risk of venous thromboembolism. Additionally, the use of bone cement (polymethylmethacrylate-PMMA) during arthroplasties can lead to hemodynamic instability. Extremity tourniquets are commonly used in orthopedic surgeries to minimize blood loss and provide a clearer surgical field. However, their application is associated with potential complications, including nerve injury, muscle damage, skin injuries.

Table 1: Major Topics in Orthopedic Anesthesia

1. Artroplasty	2. Trauma	3. Pediatrics	4. Spinal Surgery
• Knee	• Open fracture	• Trauma	• Scoliosis
• Hip	• Multitrauma	• Deformity and anomaly surgery	• Kyphosis
• Other	• Early-stage surgery		• Tumors
			• Fractures
			• Infections

2. HIP SURGERY

In adults, the most common treatment for fractures is reduction and internal fixation, total hip arthroplasty (THA), and closed reduction of hip dislocation.

3. FEMUR FRACTURE

Femur fractures usually occur in older adults. (4,5)With increasing life expectancy, their incidence has risen significantly. These fractures pose a major medical problem, bringing a significant social and economic burden. The primary goal in hip fractures is to restore the patient to their pre-fracture level of function as quickly as possible. As individuals age, the first sign of decreased bone density is often the occurrence of fractures.

Similarly, bone density also decreases in cases of metastases and the presence of tumors.

Studies report a 10% mortality rate during the initial hospital admission following a hip fracture and a one year mortality rate exceeding 20%(5). Most of these patients are geriatric and have multiple comorbidities, which significantly impact their prognosis. A major milestones in hip fracture treatment was in 1940, when Küntscher published the results of cases treated with intramedullary nailing. This marked a turning point in the management of hip fractures. Over time, advancements in intramedullary nailing techniques, the introduction of locked intramedullary nails, and the development of hemiarthroplasty techniques, which allow for the replacement of the femoral component, have brought treatment to its modern form.

3.1. Fractures Associated with Metastatic Bone Tumors

The most common cause of metastatic bone fractures is bone resorption due to osteolysis. These fractures typically result from direct cortical bone destruction caused by pathological bone formation. Periosteal tension, intramedullary pressure increases, and reflex double spastic compression contribute to bone invasion and upper bone loss. As osteoclasts resorb bone stock, pain-related receptor activation occurs(3), which can lead to skeletal instability, medullary spinal cord compression, and bone inflammation(osteitis).

3.2. Femoral Neck Fractures

Type 1: A non-displaced fissure fracture in the femoral neck. The majority of cases fall into this category. Over time, some type 1 fractures may progress to type 2.

Type 2: A fracture that extends across the entire femoral neck but is not displaced. The majority can be detected using conventional imaging methods. Treatment is only possible through surgical intervention.

Type 3: A fracture in which rotation and angulation are present, but contact between bone fragments is maintained.

Type 4: Complete fracture: A fracture in which all contact between bone fragments is lost.

3.3. Intertrochanteric Fractures

These fractures occur between the two trochanters at the upper end of the femur. They often disrupt blood flow, which raises concerns about the potential development of avascular necrosis. The type of fracture determines the surgical approach to be performed(7). For femoral neck fractures, the two most commonly chosen surgical procedures are multiple screw fixation and hemiarthroplasty.

3.4. Surgical Approaches for Hip Fractures

- **Intertrochanteric Fractures:** The most commonly used surgical interventions are hip nails and angular plates
- **Subtrochanteric Fractures:** The preferred surgical options include intramedullary nails or hip screws combined with an angled plate.
- **Non-Surgical Treatment:** This approach is only considered for patients whose general health condition is too poor to tolerate any form of anesthesia.

Hip fractures due to falls are the leading cause of death in the elderly population. The most significant factor determining mortality in these surgeries is advanced age. 30% of these cases involve patients over 85 years old.

Three Major Complications in Hip Fracture Surgeries

1. Bone Cement Implantation Syndrome (BCIS)
2. Perioperative Bleeding
3. Thromboembolism

1. Bone Cement Implantation Syndrome (BCIS)

Bone cement is a chemical substance composed of methyl methacrylate polymers. It fills the gaps in spongy bone and firmly adheres the prosthetic material to the patient's bone. After the application of cement, an exothermic reaction occurs, leading to the hardening and expansion of the cement. (8)As a result, intramedullary pressure within the bone marrow can exceed 500mmHg, which may contribute to potential complications.

The increased intramedullary pressure caused by bone cement application leads to the embolization of fat, bone marrow, cement particles, and air into the femoral venous system. Additionally, residual cement monomers induce vasodilation, which reduces systemic vascular resistance(SVR). The release of tissue thromboplastin triggers platelet aggregation, leading to microthrombus formation in the lungs. The circulation of vasoactive substances further contributes to cardiovascular instability. Polymethyl methacrylate (PMMA) cement is used to mechanically stabilize prostheses, but it does not form a direct bond with the bone.

Bone cement primarily serves as atemporary filler and fixation material, whereas bioceramic cement biologically integrates with bone supporting bone regeneration. Calcium phosphate-based bioceramics biologically integrate with bone tissue, promoting bone healing and growth.

Table 2. Comparison of bone cement and cement

Features	Bone Cement	Cement (Cement-Bone Substitutue)
Main Component	Polymethyl Methacrylate(PMMA)	Calcium phosphate hydroxyapatite
Binding Type	Mechanical fixation	Biological integration
Purpose of Use	Prosthesis fixation, mechanical bone stabilization	Bone defect filling, bone regeneration
Hardening Mechanism	Exothermic polymerization(temperature rises during setting)	Hydrogel setting reaction (no heat increase)
Bone Integration	No	Yes, gradually converts into bone
Antibiotic Addition	Yes	Generally no

Table 3. Bone cement complications

Bone Cement Complications
1. Bone cement implantation syndrome (BCIS)
2. Thermal injury
3. Cement leakage
4. Mechanical failure
5. Allergic and toxic reactions
6. Infection risk
7. Fat and bone marrow embolization

Bone Cement Complications Clinical Symptoms

- Hypoxia(Increased pulmonary shunt)
- Hypotension
- Arrhythmia(Herat block and sinus arrest are also included)
- Pulmonary Hypertension(Increased pulmonary vascular resistance)
- Decreased cardiac output

- Embolism(Most commonly in femoral prostheses)

To reduce the risks associated with bone cement implantation, the following precautions should be taken:

1. Increase inspired oxygen concentration before cement application
2. Close monitoring of the patient's fluid balance
3. Drilling a hole in the distal femur
4. Flushing out debris from the femoral canal with high-pressure lavage removes fat, marrow, and other embolic materials, decreasing the likelihood of embolization.
5. Using cementless prostheses(9)

2. Perioperative Bleeding

Hip surgery is a procedure associated with significant perioperative blood loss due to the extensive vascularization of the hip region. Blood loss during hip surgery depends on several factors including surgeon's experience and skill, the surgical technique used and the type of prosthesis implanted. Other factors such as patient specific conditions, coagulation status, and intraoperative hemostatic measures also play a significant role in determining the extent of blood loss. In hip arthroplasty, blood loss during surgery is between 1000-1500 ml. Intraoperative hypotension may occur due to blood loss. Blood loss can be minimized by using controlled hypotension techniques, regional anesthesia methods(spinal or epidural anesthesia), and antifibrinolytic agents such as tranexamic acid. Some studies have shown that in patients with equal mean blood pressure, the amount of blood loss is 30-50% lower in regional anesthesia techniques compared to general anesthesia. (11,12,13)

3. Thromboembolism

A. Venous Thromboembolism(VTE)

Factors increasing the risk of thromboembolism:

1. History of previous thromboembolism
2. Patient undergoing surgery or trauma
3. Previous orthopedic surgery
4. Advanced age
5. Malignancy
6. Conestive heart failure
7. Chronic lower extremity swelling
8. Immobilization
9. Obesity
10. Use of oral contraceptives and estrogen therapy

Regional anesthesia reduces the incidence of deep vein thrombosis (DVT) and pulmonary embolism(PE). (23)In a study the incidence of DVT was 13% in patients receiving spinal anesthesia, whereas this rate increased to 27% in those under general anesthesia. (10)Use of intermittent compression devices fort he legs and low dose anticoagulant prophylaxis reduce perioperative thromboembolism risk. (23)

B. Pulmoner Emboli(PE)

Pulmoner embolism occurs when a venous thrombus from systemic circulation reaches the pulmonary artery. Over 90% of PE cases originate from deep ein thrombosis (DVT). In 1856, Virchow described the three majör risk factors for thromboembolism.

1. Venous stasis
2. Local vascular damage(e. g. intimal injury in blood vessels)
3. Hypercoagulability

The clinical effects of pulmonary embolism depend on factors such as:

- The extent of pulmonary vascular occlusion
- The release of serotonin and thromboxane A₂, leading to vasoconstriction
- The patient's overall health condition and age

Pulmoner Embolism(PE) Diagnosis Methods

- PA Chest X-ray
- ECG
- Arterial blood gas analysis

Hypoxemia

Alveolar-arterial gradient increases

Hypocapnia, respiratory alkalosis(PaCO₂ düşüşü)

- Biochemical markers

Elevated bilirubin

D-dimer artışı

FDP,SGOT,LDH within normal ranges

- Pulmonary function tests

Increased physiological dead space(VD/VT ratio artışı)

Reduced tidal volume

Imaging Techniques

1. Invasive Methods:

- o Selective pulmonary angiography: Considered the gold standard for diagnosis. However, due to its high morbidity and mortality risk (up to 50% in high-risk patients), it is only performed in selected cases.

2. Non-invasive Methods:

- o Ventilation perfusion (V/Q) scan: Most commonly used test for suspected PE. Used to assess pulmonary perfusion.
- o Contrast-enhanced CT angiography (CTA): Preferred when pulmonary embolism is suspected, unless contraindicated (e.g., contrast allergy, pregnancy).

Pulmonary Embolism (PE) Treatment

1. Supportive Therapy

- o 100% O₂ and ventilation support
- o Hemodynamic stabilization
- o Pain management

2. Anticoagulation Therapy (First-Line Treatment)

- o Unfractionated Heparin (UFH)
- o Low-Molecular-Weight Heparin (LMWH)
- o Oral Anticoagulants

Vitamin K Antagonists (Warfarin)

Direct Oral Anticoagulants (DOACs) (e.g., Rivaroxaban, Apixaban, Dabigatran)

3. Thrombolytic Therapy(For Massive or High-Risk PE)(Alteplase, Streptokinase, or Urokinase)

4. Surgical or Interventional Procedures

- o Surgical Embolectomy
- o Percutaneous Catheter Directed Thrombectomy
- o Inferior Vena Cava(IVC) Filter Placement

5. Prevention of Recurrence

- o Early Postoperative Mobilization
- o Intermittent Pneumatic Compression Devices
- o Long-term Anticoagulation

C. Venous Air Embolism

The entry of air into the venous system occurs when venous pressure is lower than atmospheric pressure. This condition is more common in surgeries performed in a sitting position , where venous pressure is lower than atmospheric pressure at the surgical site. The presence of negative venous pressure can cause air to be drawn into the circulation,leading to air embolism. To prevent air embolism, measures should be taken to minimize venous pressure differences and avoid situations that allow air entry.

D. Air Embolism

A slowly entering small air bubbles is usually of minimal physiological significance. In such cases, venous air bubbles are largely expelled by the lungs, thanks to a compensatory increase in pulmonary artery pressure(PAP). However, if the rate of venous air entry exceed the lungs ability to remove it, the following complications may occur:

- o Pulmoner artery pressure(PAP) increases
- o Cardiac output decreases
- o Heart failure develops

If a balance is maintained- meaning the rate of venous air entry equals pulmonary clearance- PAP reaches a plateau without causing further hemodynamic instability. In adults, a total air volume of 300mlt is fatal. Animal studies indicate that 1mlt/kg/min of air causes embolism symptoms and 3-8mlt/kg of air results in death.

Early Signs of Air Embolism

- Cardiovascular collapse is the earliest and most critical sign
- Blood pressure drops dramatically, leading to:

Sudden hypotension

Tachycardia

Arrhythmia

Cardiac arrest

- Central venous pressure(CVP) increases

Using a precordial or esophageal stethoscope, a metallic sound caused by air in the heart may be heard. In cases of large air embolism, a characteristic mill wheel murmur can be detected. Respiratory changes occur due to air obstruction in pulmonary circulation, leading to impaired gas exchange and potential respiratory failure.

Diagnostic Methods of Air Embolism

- Doppler Ultrasonic Flowmetre
- Pulmonary Artery Pressure(PAP)
- End-Tidal Carbon Dioxide (EtCO₂) Measurement

Additional Monitoring for High-Risk Patients:

- Continuous arterial blood pressure monitoring
- Central venous pressure(CVP) monitoring
- Doppler ultrasound used to detect air in major veins and heart chambers

E. Fat Embolism

Fat embolism syndrome (FES) occurs within 72 hours following long bone(e. g. ,femur, tibia) or pelvic fractures. FES is a life threatening condition caused by the release of fat droplets into the bloodstream, leading to multiorgan dysfunction, particularly affecting the lungs, brain, and skin. It is characterized by the classic triad of dyspnea (shortness of breath), confusion (neurological symptoms), petechial rash

Etiology

- Orthopedic surgeries
- Bone fracture
- Bone marrow transplantation
- Severe trauma(e. g. , liver and kidney rupture)
- Liposuction or soft tissue injury

Fat Embolism Symptoms

1. Pulmoner Symptoms(Respiratory Distress-Most Common)

- Hypoxia and respiratory failure
- Tachypnea
- Dyspnea
- Diffuse pulmonary infiltrates(ARDS-like presentation on chest X-ray)

2. Neurological Symptoms

- Altered mental status(confusion, agitation, drowsiness)
- Seizures
- Coma(in severe cases)

3. Dermatological Symptoms

- Petechial rash(hallmark sign)

4. Hematological and Metabolic Changes

- Thrombocytopenia
- Anemia
- Coagulation abnormalities (DIC-like syndrome)
- Hyperlipidemia (elevated serum lipids)

The management of fat embolism syndrome (FES) is primarily supportive, focusing on respiratory stabilization, hemodynamic support, and fracture management. Respiratory support is crucial, with oxygen therapy provided via high-flow oxygen or mechanical ventilation in severe cases. Positive end-expiratory pressure(PEEP) ventilation may be required to prevent alveolar collapse and improve oxygenation. Hemodynamic stabilization involves IV resuscitation to manage hypovolemia and, if necessary, the use of vasopressors to maintain blood pressure in cases of hypotension.

The role of corticosteroids in FES remains controversial, as some studies suggest they may reduce inflammation and capillary leakage, but their routine use is not universally recommended. Early fracture fixation, such as intramedullary nailing or external fixation, is essential to reduce the risk of ongoing fat embolization. Anticoagulation therapy with low molecular weight Heparin(LMWH) is often used as deep vein thrombosis (DVT) prophylaxis, as immobility and trauma increase

the risk of thromboembolism. Since there is no specific pharmacological treatment for FES, prompt supportive care and prevention strategies are the mainstay of management.

Anesthesia Techniques in Hip Fracture Surgery

General anesthesia provides a safer surgical process by enabling controlled ventilation, optimizing alveolar oxygen pressure, and ensuring adequate tissue oxygenation. In unconscious patients, monitoring and invasive procedures for shock management can be performed more easily and efficiently. General anesthesia ensures immobilization in restless and agitated trauma patients, providing a safer surgical environment. It offers advantages such as better hemodynamic control, high-concentration oxygen delivery, and fewer technical challenges compared to other anesthesia techniques.

Prior to general anesthesia, adequate volume replacement should be ensured. To reduce the risk of hypoxemia, proper preoxygenation should be performed. Under appropriate monitoring conditions, a balanced induction should be administered, minimizing potential complications during the procedure.

4. HIP ARTHROPLASTY

Most patients undergoing hip arthroplasty have conditions such as osteoarthritis, hip fractures, avascular necrosis, or autoimmune disorders like rheumatoid arthritis. Hip arthroplasty is a surgical procedure that involves replacing a damaged or worn-out hip joint with an artificial prosthesis, restoring function and relieving pain.

Types of Hip Arthroplasty

1. Hip Resurfacing Arthroplasty

Preserves more bone by replacing only the damaged surface of the joint. These patients undergo revision surgery twice as often compared to those with traditional hip arthroplasty.

2. Bilateral Arthroplasty

Effective communication between the anesthesiologist and surgeon is essential. If significant hemodynamic instability occurs during the first hip arthroplasty, the second procedure should be postponed.

3. Revision Arthroplasty

Revision surgeries typically result in significantly greater blood loss compared to initial procedure. Evidence suggests that, even at similar mean arterial pressures, neuraxial anesthesia may reduce blood loss compared to general anesthesia.

4. Minimally Invasive Arthroplasty

Computer-assisted surgery aims to enhance outcomes and promote early rehabilitation with minimally invasive, cementless implants, but remains unwidely adopted.

5. Total Hip Arthroplasty (Hip Replacement)

In recent years, femoroacetabular impingement (FAI), acetabular labral tears, loose bodies, and osteoarthritis have increased the popularity of minimally invasive alternatives. Literature provides supporting evidence for FAI treatment.

In orthopedic anesthesia, premedication before anesthesia, preoperative surgical prophylaxis, antithrombotic prophylaxis, administration of 1 gram of tranexamic acid, intraoperative hypotensive anesthesia, optimal blood utilization, and maintaining body temperature are also important.

Regional Anesthesia in Orthopedic Surgery

Epidural and spinal blocks have been safely used for surgical procedures and pain management for along time. (6,10)They offer advantages such as early mobilization, reduced postoperative pain, lower risk of hypoxia, decreased incidence of deep vein trombosis(DVT), and fewer consciousness-related complications.

5. SPINAL ANESTHESIA

Table 4. Comparison of Advantages and Disadvantages of Spinal Anesthesia

Advantages	Disadvantages
Short onset time after administration	Hypotension is common and rapid in onset
Provides better muscle relaxation	High insidance of postspinal headache
More efective analgesia	The upper level of the block can be unpredictable and difficult to adjust
Severe respiratory depression is rare	Does not provide postoperative analgesia
Cost effective (minimal drug/equipment)	The effect can not be prolonged (single shot block of limited duration)
Easy to administer(simple technique)	
Requires a low dose with minimal toxicity	
Low risk of thrombus formation(Lower DVT incidence)	
Shivering is rare	

6. EPIDURAL ANESTHESIA

TABLE 5. Comparison of Advantages and Disadvantages of Epidural Anesthesia

Advantages	Disadvantages
• The desired block level can be titrated with a catheter	• The duration of effect is long.
• The duration of anesthesia can be extended with addiyional doses	• The depth of the block may vary depending on agent used.
• Postoperative analgesia can be provided	• The lower limit may vary.
• There is no headache	• Sacral distribution is limited.
	• A high dose is required.
	• Shivering is frequently present.

7. COMBINED SPINAL-EPIDURAL ANESTHESIA

Combined spinal epidural anesthesia is an effective technique for abdominal and lower extremity surgeries, ensuring adequate spinal block transmission. (10)It also allows for prolonged postoperative analgesia, providing better pain management after surgery. Additionally, the incidence of post-dural puncture headache (PDPH) is lower compared to a standart spinal anesthesia alone, making it a preferred option for many patients.

8. PERIPHERAL NERVE BLOCKS

Peripheral nerve blocks allow the patient to remain conscious while preventing respiratory impairment. Compared to neuraxial techniques, they minimize the impact on the central nervous system(CNS) and offer better regional control. The level of sensory block can be adjusted more precisely, reducing unwanted effects on other bodily functions. Additionally, since these blocks involve minimal sympathetic blockade, they provide better hemodynamic stability. These blocks commonly used in

orthopedic procedures, including upper and lower extremity surgeries, joint replacements, and trauma cases, particularly in shoulder, knee, hip foot operations.

While generally safe, they have some relative contraindications, such as coagulopathy, anticoagulant use, infections at the injection site, pre-existing neurological deficits, and patient non-cooperation, which require careful consideration before administration. Peripheral nerve blocks (PNBs) offer numerous advantages in anesthesia for orthopedic patients. They avoid airway manipulation and reduce the systemic side effects associated with general anesthesia, while providing superior postoperative pain relief with lower opioid requirements leading to faster recovery and earlier mobilization. In orthopedic surgery PNBs are widely used for extremity procedures either as the primary anesthetic (with sedation) or, more commonly, as adjuncts for postoperative analgesia, which enhances pain control and allows patients to begin physical therapy sooner. (14,15,20)

When used with careful attention to contraindications, PNBs provide effective anesthesia and superior postoperative pain relief, reducing opioid use and promoting early mobilization.

9. KNEE SURGERY

KNEE ARTHROSCOPY

Arthroscopy has revolutionized surgery for multiple joints, including the hip, knee, shoulder, ankle, elbow, and wrist. Knee arthroscopy, in particular, is a widely performed minimally invasive procedure that is often conducted on an outpatient basis. Various anesthesia techniques can be used for these procedures, including general anesthesia, neuraxial anesthesia, peripheral nerve blocks (3-1 femoral ve lateral femoral kutanöz sinir blokları +/- siyatik blok, psoas kompartman bloğu), periarticular

injections, or intra-articular injections combined with IV sedation and analgesia. The choice of anesthesia depends on patient factors, surgical complexity, and surgeon preference, ensuring both optimal pain control and rapid recovery.

KNEE ARTHROPLASTY

During total knee arthroplasty(TKA), the patient is placed in the supine position, and a tourniquet is used to ensure a bloodless surgical field. Compared to hip arthroplasty, the risk of cement implantation syndrome is lower in knee replacements. Similar to TKA protocols, tranexamic acid (TXA) administration before intraoperative bleeding. However, after tourniquet release, the systemic release of embolic material into circulation can contribute to systemic hypotension.

Postoperatively, pain is typically more severe and longer-lasting than in total hip arthroplasty(THA)(19). Effective multimodal analgesia is crucial to maximize postoperative range of motion and facilitate physical therapy following knee replacement. (16,19)Various regional anesthesia techniques play a key role in postoperative pain control, including epidural PCA, adductor canal block,IPACK(interspace between the popliteal artery and capsule of the posterior knee) block, fascia iliaca plane block, femoral nerve block, and local infiltration analgesia(LIA). (15)These techniques help enhance pain relief, improve rehabilitation outcomes, and optimize patient recovery.

Partial knee arthroplasty(PKA),(17) which minimizes quadriceps muscle damage, offers several advantages with proper patient selection. It allows for better range of motion, early mobilization, shorter hospital stays, an even same-day discharge in suitable candidates. This approach enhances recovery while preserving more native knee function compared to total knee arthroplasty(TKA)(18).

10. UPPER EXTREMITE PROCEDURES AND SHOULDER SURGERY

Upper extremity procedures are performed for shoulder conditions, including impingement syndrome, rotator cuff tears, traumatic fractures, nerve entrapment syndromes, and joint diseases. Shoulder surgery can be performed either open or arthroscopically and is typically conducted in the beach chair position or, less commonly, in the lateral decubitus position. However, the sitting position is associated with a potential reduction in cerebral perfusion, which should be considered in patient management. For shoulder procedures, general anesthesia, with or without a perineural catheter, combined with an interscalene brachial plexus block, is considered ideal for intraoperative anesthesia and postoperative pain management. (14,20)

11. VERTEBRAL (SPINAL) SURGERY

Spinal surgery is often performed to address symptomatic nerve root or spinal cord compression secondary to degenerative diseases. (21) This compression typically results from intervertebral disc material or osteophytic bone encroaching into the spinal canal or an intervertebral foramen, a condition known as spondylosis. Spondylosis tends to predominantly affect the lower cervical vertebrae. Spinal canal surgeries can also assist in correcting deformities such as scoliosis, decompressing the spinal cord, and fusing vertebrae that have been dislocated due to blunt trauma. Additionally, spinal surgery is applicable for the removal of tumors, addressing vascular malformations, and draining abscesses or hematomas.

Preoperative Preparation:

Anatomical abnormalities, movement restrictions due to disease in the neck traction or support devices can cause difficulties in maintaining airway patency, requiring special techniques. Neurological damage should be properly document in all orthopedic surgical cases before the procedure. Patients with degenerative diseases often experince pai, so opioids should be included in premedication. Special attention should be given to premedication in patients with difficult airways and restricted lung capacity.

Intraoperative Approach:

Prone position should be applied, and intraarterial and central venous catheterization must be completed beforehand. Multi level spinal surgeries, fusion, and instrumentation can result in significant intraoperative blood loss. Autotransfusion should be considered. Hypotensive anesthesia may be used to reduce blood loss. Excessive traction during spinal instrumentation(such as Harrington rods or pedicle screw fixation) may cause spinal cord injury. Thoracic vertebral approaches require single-lung ventilation. Spinal cord injury can be detected intraoperatively through the monitoring of somatosensory and motor-evoked potentials(SSEPs and MEPs), helping to prevent issues such as intraoperative awakening.

BONE TUMORS

The Amercan National Cancer Institute reported in 2009 that primary bone malignancies are relatively rare, with approximately 2600 new cases diagnosed annually. Recent advancements in surgical techniques and anesthetic management have significantly improved perioperative and postoperative outcomes for patients undergoing surgery for bone tumors.

A. Benign Orthopedic Tumors:

1. Congenital anomalies
2. Osteoid osteoma
3. Giant cell tumor
4. Fibroblastic tumors
5. Vascular tumors
6. Lipogenic tumors
7. Neurogenic tumors
8. Other rare tumors

B. Malignant Orthopedic Tumors:

Histopathological Classification of Bone Tumors

Histopatolojik tip Tumor

Hematopoietic Tumors Myeloma, Lymphoma

Cartilaginous Tumors Chondrosarcoma

Osteogenic Tumors Osteosarcoma

Unknown Origin Tumors Ewing Sarcoma ,Malignant
Giant Cell Tumors

Adamantinoma

Fibroblastic Tumors Fibrosarcoma,Malignant
Fibrous,Histiocytoma

Notochordal Tumors Chordoma

Vascular Tumors Hemangioendothelioma,

Hemangiopericytoma

Primary Bone Sarcomas

Osteosarcoma

Osteosarcoma is one of the most common bone sarcomas. Its incidence is 1.6 per 100,000 people, and it is most frequently diagnosed between the ages of 10 and 18. Additionally, 50% of cases in individuals over 40 years old are associated with Paget's disease.

Ewing Sarcoma

Ewing sarcoma is a highly aggressive malignant bone tumor, commonly diagnosed during adolescence, typically between the ages of 5 and 15. It occurs twice as frequently in males compared to females. The most common locations for Ewing sarcoma are the vertebrae, pelvis, femur, tibia, and humerus.

Chondrosarcoma

Chondrosarcoma is one of the most frequently diagnosed bone tumors in adults, with an incidence of approximately 1 in 100,000 people. It most commonly affects the pelvis, femur, shoulder, and ribs, but its malignancy potential varies depending on tumor grade and location. (25)

Metastatic Bone Tumors

Metastatic bone disease is the most common bone malignancy. Primary cancers that frequently metastasize to bone include breast, prostate, lung, thyroid, and colon cancer. The spine, pelvis, femur, and ribs are the most common sites of bone metastases. Approximately 30-40% of cancer patients develop bone metastases, with an estimated 35,000 new cases annually. (27)

Metastatic Bone Tumors and Orthopedic Oncologic Surgery

Cytokines, prostaglandins, and other inflammatory mediators released from osteoclasts due to bone destruction contribute to pain and movement restriction. These factors play a significant role in the pathophysiology of metastatic bone disease, leading to inflammation, nerve irritation, and structural instability, which further exacerbates functional limitations and discomfort.

The most common complication include:

- Medullary spinal compression due to infiltration
- Periosteal stretching leading to pain
- Intramedullary hypoxia
- Fractures at weakened sites
- Reflexive muscle spasms
- Pathological fractures
- Direct bone invasion and high tumor burden

Orthopedic Oncologic Surgery

The surgical management of orthopedic oncology patients includes:

- Amputation procedures
- Limb-sparing/extremity reconstruction surgeries
- Reconstructive tumor surgeries
- Non-surgical oncology treatment options(Radiotherapy, Chemotherapy, Immunotherapy)

For cancer patients, it is important to assess the timing of their last chemotherapy or radiotherapy session. Any changes in blood parameters should be closely monitored. Ensuring secure and well-prepared vascular Access is essential. Given the

potential side effects of chemotherapy, a comprehensive evaluation of liver function, cardiac health, and the risk of pulmonary metastases should be conducted, with special attention to respiratory function for safe anesthesia planning. Nutritional support is crucial for cachectic patients to improve overall health and recovery. In the urinary system, radiation nephropathy, while chemotherapy may increase the risk of infections. Additionally, tumor-related mass effects can cause urinary tract obstruction, and Tumor Lysis Syndrome (TLS) may result in metabolic disturbances and acute kidney injury (AKI). In cases of severe anemia and thrombocytopenia caused by chemotherapy or radiotherapy, replacement therapy should be administered as necessary.

Intraoperative Approach

The selection of an anesthesia technique should take into account the patient's preference, the difficulty of administration, the time available for its application, the patient's ability to move actively within 24-48 hours, and cost considerations. The duration and complexity of surgery can vary significantly. While a bone biopsy may take around one hour, a hemipelvectomy is a much longer and more complex procedure. It is essential to be prepared for potential complications arising from extensive neurovascular dissection, significant bone and muscle loss, and the use of cement for fixation.

Positioning in orthopedic surgery depends on the patient's anatomy, the surgical site, and the surgeon's preference. Factors such as patient comfort, anesthesia safety, and the prevention of nerve and vascular injuries should be carefully considered when determining the most appropriate surgical position.

Intraoperative Bleeding

Tumors are highly vascular structures, making them prone to significant intraoperative bleeding. Certain malignancies, such

as renal cell carcinoma(RCC) and thyroid metastases, can cause neovascularization, leading to substantial blood loss during surgery. The extent of bleeding is influenced by the location and histopathology of the metastasis.

To minimize intraoperative bleeding, various techniques can be utilized. Tourniquet application controls blood flow in limb surgeries, while hypotensive anesthesia reduces bleeding by lowering blood pressure. Hypervolemic hemodilution dilutes blood, decreasing red cell loss, and intraoperative blood salvage allows reinfusion of lost blood. Additionally, tranexamic acid(TXA) stabilizes clots and prevents excessive bleeding. These strategies help reduce transfusion needs and improve surgical outcomes.

Blood transfusion should be performed only when necessary, with alternative methods such as erythropoietin therapy and intraoperative blood salvage considered first. Proper implementation of these strategies minimizes postoperative complications, helps control blood loss, and accelerates patient recovery. Although cancer patients often exhibit a hypercoagulable state, the use of antifibrinolytic therapy remains controversial and should be carefully evaluated.

Vertebral Tumors

Vertebral and pelvic tumors(26), particularly sacral tumors, are highly prone to significant bleeding due to their rich vascular supply. To ensure adequate intraoperative management, arterial catheterization should be used for continuous blood pressure monitoring, and sufficient intravenous access must be secured for rapid fluid and blood product infusion if needed.

In localized tumor lesions, classical laminectomy is the standard surgical approach. Intraoperative neuromonitoring (IONM) plays a crucial role in protecting the spinal cord and nerve roots, helping to prevent neurological complications. The

most commonly used IONM techniques include somatosensory evoked potentials(SSEPs) and motor evoked potentials (MEPs), which provide real- time feedback on spinal cord function during surgery.

For spinal and pelvic tumors, neuraxial anesthesia offers advantages in both intraoperative and postoperative anagesia. Additionally, intrathecal morphine has been found to be highly effective in postoperative pain management, improving patient comfort and recovery outcomes. (21)

Multidisciplinary Approach to Postoperative Pain Management

A multidisciplinary approach is essential for effective postoperative pain management(22). Pre-incisional administration of opioids and non-steroidal anti-inflammatory drugs(NSAIDs), along with adjuvant analgesics such as N-Methyl-D-aspartic acid (NMDA) receptor antagonists(dextromethorphan, clonidine, ketamine, and memantine), enhances pain control and reduce opioid consumption.

Meta- analyses have demonstrated that epidural analgesia is the most effective method for managing postoperative pain, providing superior pain relief and improving patient recovery outcomes.

Venous Thromboembolism (VTE) in Postoperative Patients

Venous thromboembolism (VTE) is a serious postoperative complication, particularly after hip replacement surgery, where the incidence of deep vein thrombosis (DVT) ranges from 45% to 69% without prophylaxis. Intermittent compression devices can reduce the risk of DVT to 14%, while pharmacological prophylaxis further lowers the incidence to 4%.

Preventive options include warfarin, low-dose Heparin, low molecular weight Heparin (LMWH), and asetilsalisilik asit, which are selected based on patient risk factors and surgical considerations.

Factors and Management of Postoperative Nausea and Vomiting (PONV)

Postoperative nausea and vomiting (PONV) is influenced by inhalation anesthetics, nitrous oxide, opioid use, and patient-related factors. The presence of pain can also contribute to PONV, making effective pain management essential.

- **Pharmacological treatment:**

Serotonin(5HT₃) receptor antagonists such as ondansetron propofol is also effective in reducing its incidence. Dopamine antagonists, including droperidol, promethazine, and prochlorperazine, serve as effective adjuncts. , granisetron, dolasetron, and palonosetron are commonly used for both prevention and treatment. Dexamethasone has proven efficacy in PONV prophylaxis, while low dose

- **Non-pharmacological approaches:**

Adequate hydration, minimizing opioid use, and regional anesthesia techniques can help reduce the incidence of PONV(24)

12. CONCLUSION

The type of anesthesia and its outcomes in orthopedic surgery depend on the type of surgery, the patient's overall health condition, and the chosen anesthesia method. The most suitable type of anesthesia should be determined by the anesthesiologist based on the patient's health condition and the complexity of the surgery.

REFERENCES

1. Memtsoudis, Stavros G et al. "Anaesthetic care of patients undergoing primary hip and knee arthroplasty: consensus recommendations from the International Consensus on Anaesthesia-Related Outcomes after Surgery group (ICAROS) based on a systematic review and meta-analysis. " *British journal of anaesthesia* vol. 123,3 (2019): 269-287. doi: 10.1016/j.bja.2019.05.042 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31351590/>
2. Guay, Joanne et al. "Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. " *The Cochrane database of systematic reviews* vol. 2,2 CD000521. 22 Feb. 2016, doi: 10.1002/14651858.CD000521. pub3 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26899415/>
3. Karlsen, Anders Peder Højer. "Corrigendum to postoperative pain treatment after total hip arthroplasty: a systematic review by Karlsen et al. PAIN 2015;156: 8-30. " *Pain* vol. 159,2 (2018): 402-403. doi: 10.1097/j.pain.0000000000001114 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29944614/>
4. Lewis, Sharon R et al. "Arthroplasties for hip fracture in adults. " *The Cochrane database of systematic reviews* vol. 2,2 CD013410. 14 Feb. 2022, doi: 10.1002/14651858.CD013410. pub2 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35156194/>
5. Neuman, Mark D et al. "Anesthesia technique, mortality, and length of stay after hip fracture surgery. " *JAMA* vol. 311,24 (2014): 2508-17. doi: 10.1001/jama.2014.6499 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25058085/>
6. Neuman, Mark D et al. "Spinal Anesthesia or General Anesthesia for Hip Surgery in Older Adults. " *The New*

- England journal of medicine* vol. 385,22 (2021): 2025-2035. doi: 10. 1056/NEJMoa2113514 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34623788/>
7. Sershon, Robert et al. “Current indications for hip resurfacing arthroplasty in 2016. ” *Current reviews in musculoskeletal medicine* vol. 9,1 (2016): 84-92. doi: 10. 1007/s12178-016-9324-0 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26830851/>
 8. Donaldson, A J et al. “Bone cement implantation syndrome. ” *British journal of anaesthesia* vol. 102,1 (2009): 12-22. doi: 10. 1093/bja/aen328 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19059919/>
 9. Aprato, Alessandro et al. “Cementless total knee arthroplasty. ” *Annals of translational medicine* vol. 4,7 (2016): 129. doi: 10. 21037/atm. 2016. 01. 34 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27162779/>
 10. Mauermann, William J et al. “A comparison of neuraxial block versus general anesthesia for elective total hip replacement: a meta-analysis. ” *Anesthesia and analgesia* vol. 103,4 (2006): 1018-25 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17000823/>
 11. Levy, Jerrold H et al. “Antifibrinolytic Therapy and Perioperative Considerations. ” *Anesthesiology* vol. 128,3 (2018): 657-670. doi: 10. 1097/ALN. 0000000000001997 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29200009/>
 12. Jenny, Jean-Yves et al. “Bleeding and thromboembolism risk of standard antithrombotic prophylaxis after hip or knee replacement within an enhanced recovery program. ” *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR* vol. 106,8 (2020): 1533-1538. doi: 10. 1016/j.

otsr. 2020. 02. 026<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33127330/>

13. Liu, Qiuliang et al. “Tranexamic acid versus aminocaproic acid for blood management after total knee and total hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis.” *International journal of surgery (London, England)* vol. 54,Pt A (2018): 105-112. doi: 10. 1016/j. ijsu. 2018. 04. 042 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29723672/>
14. Albrecht, E et al. “A systematic review of ultrasound-guided methods for brachial plexus blockade.” *Anaesthesia* vol. 71,2 (2016): 213-27. doi: 10. 1111/anae. 13347 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26670119/>
15. Amundson, Adam W et al. “A Three-arm Randomized Clinical Trial Comparing Continuous Femoral Plus Single-injection Sciatic Peripheral Nerve Blocks versus Periarticular Injection with Ropivacaine or Liposomal Bupivacaine for Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty.” *Anesthesiology* vol. 126,6 (2017): 1139-1150. doi: 10. 1097/ALN. 0000000000001586 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28234636/>
16. Kandarian, Brandon S et al. “Updates on multimodal analgesia and regional anesthesia for total knee arthroplasty patients.” *Best practice & research. Clinical anaesthesiology* vol. 33,1 (2019): 111-123. doi: 10. 1016/j. bpa. 2019. 02. 004 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31272649/>
17. Tria, Alfred J, and Giles R Scuderi. “Minimally invasive knee arthroplasty: An overview.” *World journal of orthopedics* vol. 6,10 804-11. 18 Nov. 2015, doi: 10. 5312/wjo. v6. i10. 804 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26601062/>

18. van der List, Jelle P et al. "Current state of computer navigation and robotics in unicompartmental and total knee arthroplasty: a systematic review with meta-analysis. " *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA* vol. 24,11 (2016): 3482-3495. doi: 10. 1007/s00167-016-4305-9 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27600634/>
19. Webb, Christopher A J, and Edward R Mariano. "Best multimodal analgesic protocol for total knee arthroplasty. " *Pain management* vol. 5,3 (2015): 185-96. doi: 10. 2217/pmt. 15. 8 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25971642/>
20. Tran, Quang Hieu De et al. "Brachial plexus blocks: a review of approaches and techniques. " *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthesie* vol. 54,8 (2007): 662-74. doi: 10. 1007/BF03022962 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17666721/>
21. Boezaart, A P et al. "Intrathecal morphine. Double-blind evaluation of optimal dosage for analgesia after major lumbar spinal surgery. " *Spine* vol. 24,11 (1999): 1131-7. doi: 10. 1097/00007632-199906010-00013 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10361663/>
22. Møiniche, Steen et al. "A qualitative and quantitative systematic review of preemptive analgesia for postoperative pain relief: the role of timing of analgesia. " *Anesthesiology* vol. 96,3 (2002): 725-41. doi: 10. 1097/0000542-200203000-00032 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11873051/>
23. Lin, P P et al. "Deep venous thrombosis after orthopedic surgery in adult cancer patients. " *Journal of surgical oncology* vol. 68,1 (1998): 41-7. doi: 10.

1002/(sici)1096-9098(199805)68: 1<41: : aid-jso9>3. 0.
co;2-l https: //pubmed. ncbi. nlm. nih. gov/9610662/

24. Xie, Jinwei et al. “Comparison of three different prophylactic treatments for postoperative nausea and vomiting after total joint arthroplasty under general anesthesia: a randomized clinical trial. ” *BMC pharmacology & toxicology* vol. 25,1 12. 30 Jan. 2024, doi: 10. 1186/s40360-024-00735-9 https: //pubmed. ncbi. nlm. nih. gov/38291490/
25. Ferguson, Jason L, and Sean P Turner. “Bone Cancer: Diagnosis and Treatment Principles. ” *American family physician* vol. 98,4 (2018): 205-213. https: //pubmed. ncbi. nlm. nih. gov/30215968/
26. Chalamgari, Anjalika et al. “Vertebral Primary Bone Lesions: Review of Management Options. ” *Current oncology (Toronto, Ont.)* vol. 30,3 3064-3078. 4 Mar. 2023, doi: 10. 3390/curroncol30030232 https: //pubmed. ncbi. nlm. nih. gov/36975445/
27. Fornetti, Jaime et al. “Understanding the Bone in Cancer Metastasis. ” *Journal of bone and mineral research : the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research* vol. 33,12 (2018): 2099-2113. doi: 10. 1002/jbmr. 3618 https: //pubmed. ncbi. nlm. nih. gov/30476357/

DİJİTAL GÖZ YORGUNLUĞU SENDROMU VE GÖZ EGZERSİZLERİ

Rumeysa BARUT¹

Zeliha BAŞKURT²

1. GİRİŞ

Dijital cihazlar; akıllı telefonlar, tabletler, elektronik kitap okuyucuları ve bilgisayarlar olarak adlandırılan cihazların son yıllarda kullanımı önemli ölçüde artmıştır. Bunların kullanımı çeşitli göz ve görsel semptomlara neden olmaktadır. Bu durum dijital göz yorgunluğu sendromu veya bilgisayar görme sendromu olarak bilinmektedir (Gammoh, 2021). Dijital göz yorgunluğu sendromu, önceden bilgisayar görme sendromu olarak tanımlanmaktaydı ancak, bilgisayarlara ek olarak çok sayıda dijital araç(akıllı telefonlar, akıllı saatler, tabletler gibi) kullanılması sebebiyle bilgisayar görme sendromu teriminin yerini dijital göz yorgunluğu sendromu terimi almıştır (Abusamak, Jaber, & Alrawashdeh, 2022). Amerikan Optometri Derneği, dijital göz yorgunluğunu sendromunu, dijital cihaz kullanımı esnasında veya kullanımının ardından ortaya çıkan bir dizi oküler yüzey sıkıntısı ve görme problemi olarak tanımlanmaktadır (Bostancı, 2016; Sharma, Satija, Antil, Dahiya, & Shekhawat, 2024). Dijital göz yorgunluğu sendromu ile ilgili 16 oküler semptom bulunmaktadır; yanma, kaşıntı, yabancı cisim

¹ Doktora Öğrencisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, rumeysaates6060@gmail.com, ORCID:0000-0002-8904-1209.

² Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, zelihabaskurt@sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7488--9242.

hissi, sulanma, aşırı göz kırpma, göz kızarıklığı, göz ağrısı, ağır göz kapakları, kuruluk, bulanık görme, çift görme, yakın görüşte odaklanma zorluğu, ışığa karşı artan hassasiyet, nesnelerin etrafında renkli haleler, görme yeteneğinin kötüleştiğini hissetme ve baş ağrısı (Sharma et al., 2024). Oküler olmayan semptomların ise boyun tutulması, genel yorgunluk, baş ağrısı ve sırt ağrısıdır (Coles-Brennan, Sulley, & Young, 2019). Bu semptomlar çoğu zaman dijital cihaz kullanımına ara verilmesi ile hafiflerken, özellikle altta yatan oküler yüzey problemi (refraksiyon kusurları) olan kişilerde mevcut durumun kötüleşmesine neden olarak yaşam kalitesini ve göz sağlığını bozabilmektedir (Bostancı, 2016). Göz ile ilgili yaşam kalitesinin arttırılmasında göz egzersizlerinin etkinliği ortaya konulmuş olup, refraksiyon kusuru gibi oküler problemlerde ve dijital göz yorgunluğu sendromunda etkili olduğu bildirilmiştir (Ökcü & Demircan, 2023).

2. DİJİTAL GÖZ YORGUNLUĞU SENDROMU PREVALANSI VE OLUŞ MEKANİZMALARI

Çeşitli araştırmacıların bildirdiğine göre, dijital göz yorgunluğuna bağlı semptomların prevalansının yüzde 25 ile 93 arasında olduğu belirtilmiştir (Coles-Brennan et al., 2019). COVID-19 salgını sonrasında sanal öğrenme, eğitimin ayrılmaz bir parçası haline gelmiş ve dijital teknolojinin kullanımının artmasına yol açmıştır. Uzun süreli ve sürekli dijital cihaz kullanımının artması öğrencilerinde dijital göz yorgunluğu sendromu prevalansının artması ile sonuçlanmıştır (Alqarni et al., 2023; Mohan, Sen, Shah, Jain, & Jain, 2021). Yapılan bir çalışmada üniversite öğrencilerinin COVID-19 salgını sürecinde %68,53'ünde dijital göz yorgunluğu sendromu olduğu tespit edilmiştir (Alqarni et al., 2023).

Dijital göz yorgunluğu sendromuna bağlı gelişen semptomlar üç olası mekanizmadan kaynaklanmaktadır. Bunlar; ekstraoküler mekanizma, akomodatif mekanizma, oküler yüzey mekanizmasıdır (Bostancı, 2016; Kaur et al., 2022). Ekstraoküler mekanizmalar, dijital ekranın göz hizasına olan mesafesinin/ açısının doğru bir şekilde belirlenememesi ve dijital cihaz kullanımı sırasında oluşan postür bozukluklar ile ilgili problemlerdir. Bunlar, kas iskelet sistemi ile ilişki durumlar olan baş, omuz, sırt ve boyun ağrıları ile seyretmektedir (Bostancı, 2016; Kaur et al., 2022). Akomodasyon gecikmesindeki değişiklikler, uzun süreli dijital cihaz kullanımına bağlı gelişmektedir (Campbell, Robson, & Westheimer, 1959). Ancak, akomodasyon, yakınsama ve göz bebeği boyutu üzerindeki etkiler esas olarak yakın çalışma durumundan kaynaklanmaktadır ve doğrudan ekrandan kaynaklanmamaktadır (Campbell et al., 1959). Akomodatif mekanizmalar, bulanık veya çift görme, presbiyopi, geçici miyopi ve odaklanma problemlerine neden olmakta olup ekran kullanımına ara verilmesi sonrasında rahatlamaktadır (Bostancı, 2016; Kaur et al., 2022). Oküler yüzey mekanizması ise en sık görülen mekanizma olup ekran kullanımı esnasında/sonrasında meydana gelen göz kuruması, gözde yanma, batma, kızarıklık ve kaşıntı hissi ile seyreden bir tablodur. Ortaya çıkmasında birçok nedene atfedilmiştir; göz kuruluğu, yaşlanmaya bağlı göz yaşı üretimi ve dağılımı problemleri, göz kırpmaya sayısının azalması, kontakt lens kullanımı, bilgisayar ekranına horizontal bakışa bağlı palpebral açıklığın ve açıkta kalan kornea alanının artması, topikal veya sistemik olarak kullanılan göz kuruluğuna neden olabilecek ilaç kullanımları ve sistemik hastalıklar (Bostancı, 2016; Kaur et al., 2022).

Dijital bir ekranda görsel çalışma, pikseli karakterleri net bir şekilde görme çabasıyla sürekli odaklanma ve yeniden odaklanma gerektirir. Odaklanmayı sürdürmek için devamlı göz hareketleri yorgunluğa ve göz yorgunluğuna yol açmaktadır.

Daha yakın dijital ekran mesafesi, sürekli bir yakınsama ve akomodatif talep, dijital göz yorgunluğu ile ilişkili astenopik semptomları daha da kötüleştirmektedir (Kaur et al., 2022). Uzun süreli dijital araç kullanımı (> 4 saat), anormal postür ve yetersiz aydınlatma koşulları, dijital göz yorgunluğu sendromunun semptomlarıyla doğrudan orantılı olduğu bildirilmektedir (Kaur et al., 2022). Amerikan Optometri Derneği'ne göre, dijital cihazların iki saat boyunca sürekli olarak kullanılması dijital göz yorgunluğuna neden olmak için yeterli görülmektedir (Kaur et al., 2022).

3. DİJİTAL GÖZ YORGUNLUĞU SENDROMU TANI VE TEDAVİSİ

Dijital göz yorgunluğu sendromunun teşhisinde kapsamlı bir göz muayenesi gereklidir. Tıbbi geçmiş, akomodatif ve yakınsama işlevlerinin incelenmesi, göz hareketliliği ve şaşılığın değerlendirilmesi, yakınsama yetersizliğinin incelenmesi, akomodasyon noktasına yakın, akomodatif cevap ve genlik, refraksiyon kusurlarının değerlendirilmesi ve gözlerin koordinasyonunun incelenmesi tanının konulmasında önemlidir. Göz kuruluğu için non invaziv yöntem olarak kullanılan gözyaşı filmi kopma zamanı testi ve Schirmer testinden yararlanılmaktadır. Amerikan Optometri Derneği, dijital göz yorgunluğu sendromunun teşhisi için, geçerliliği ve güvenilirliği olan anketlerin birinden patolojik puan alınması durumunda tanı konulabileceğini belirtmişlerdir. Bu anketler; Görsel Yorgunluk Anketi, Bilgisayar Görme Sendromu Anketi (CVS-Q), Bilgisayar Görme Belirti Ölçeği (CVSS17) ve Dijital Göz Yorgunluğu Anketi (DESQ)'dir. Anketler ile dijital göz yorgunluğu sendromunun semptomlarının şiddetini değerlendirmektedir (Mataftsi et al., 2023; Mylona, Glynatsis, Floros, & Kandarakis, 2023).

Dijital göz yorgunluğu sendromunun altında yatan birçok neden olabileceği için, tedavisi her hastaya özel olarak düzenlenmelidir. Uygun tedavinin seçilebilmesi için klinisyenlere görsel semptomları spesifik oküler semptomlardan ayrı olarak değerlendirmeleri önerilmektedir. Klinisyenlere ayrıca hastaların dijital cihaz kullanımları hakkında soru sormaları ve ergonomik farkındalığın artırılmasına yönelik bilgi sağlamaları tavsiye edilmektedir (Coles-Brennan et al., 2019). Dijital göz yorgunluğu sendromu tedavisinin ilk basamağı sebep olabilecek mekanizmaların belirlenerek ortadan kaldırılmasıdır (Bostancı, 2016). Önleyici müdahaleler olarak; dijital cihaz kullanımı süresinin azaltılması (<4), çalışma alanının daha ergonomik hale getirilmesi, sık sık mola verme, ekran açısının ve parlaklığın iyi ayarlanması, bulunulan ortamın ısısı, nem oranının ayarlanması, mavi ışığı kırıcı gözlüklerin kullanımı ve suni göz yaşı damlalarının kullanımını içermektedir (Coles-Brennan et al., 2019; Kaur et al., 2022; Mylona et al., 2023; Pucker, Kerr, Sanderson, & Lievens, 2024). Bu yöntemlerle birlikte, düzenli beslenme, uyku düzeninin sağlanması, refraksiyon kusuru tespiti doğrultusunda uygun gözlük kullanımı, altta yatan irritasyon ve göz kuruluşuna neden olan sistemik hastalıkların tedavisi önemlidir (Bostancı, 2016). Normal bir bireyde dakikada 12-16 kez göz kırptığı fakat, ekran karşısında göz kırpma sayısının 6-8'e üstüğü bildirilmektedir. Ekran filtreleri kullanmanın göz kırpma sayısındaki azalmaya engel olabileceği belirtilmiştir (Bostancı, 2016).

Dijital göz yorgunluğu sendromu yönetiminde kullanılan bir yaklaşım olan 20/20/20 kuralı Anshel tarafından 1990'ların sonlarında tanımlanmış olup, hastaların her 20 dakikada bir, yaklaşık 20 saniye boyunca ekranlarından 20 fit(6 m) veya daha fazla uzaklıktaki bir noktaya bakarak mola vermelerinden oluşan bir tekniktir (Pucker et al., 2024; Talens-Estrelles et al., 2023). Anshel, göz yorgunluğunu azaltmak için "3-B" stratejisinden (göz

kırpma, nefes alma ve yakın mesafeli işlere ara verme) 20/20/20 kuralını geliştirmiştir (Pucker et al., 2024). Estralles ve ark. bilgisayar yazılım mühendisleri üzerinde yaptıkları çalışmada 20-20-20 kuralının, dijital göz yorgunluğu sendromu semptomlarını azaltmak için etkili bir strateji olduğunu bildirmişlerdir (Talens-Estrelles et al., 2023).

4. DİJİTAL GÖZ YORGUNLUĞU SENDROMU VE GÖZ EGZERSİZLERİ

Göz egzersizleri ile oküler bölgenin kan akışında artış, aköz ve vitröz hümör dolaşımında eksitabilite ve ekstraoküler kasların gerilimde azalma sağlanmaktadır. Bununla birlikte, göz kasları arasındaki koordinasyon artma, göz yorgunluğu ve stres azalması durumları da göz egzersizlerinin etkileri arasındadır. Bu etkiler ile görme problemleri üzerinde olumlu yönde değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Literatürde oftalmolojide fizyoterapi üzerinde yapılan çalışmalar mevcut olup, konverjans yetmezliği, akomodasyon disfonksiyonu, gözün hareket bozuklukları, dijital göz yorgunluğu ve göz kuruluğu gibi birçok durumda göz egzersizleri herhangi bir komplikasyon oluşturmaksızın önleyici ve tedavi edici olduğu bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda genel olarak dört tip göz egzersiz metodunun kullanıldığı tespit edilmiştir. Bunlar; yoga göz egzersizleri, konverjans göz egzersizleri, okülomotor egzersiz protokolü ve kalem takip terapisi (Ökcü & Demircan, 2023).

Teknolojik gelişmelerin artması sonucunda yaygın olarak görülen dijital göz yorgunluğu sendromunda da alternatif bir yaklaşım olarak göz egzersizleri kullanılmış olup etkinliğini destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (15-28). Dijital göz yorgunluğu sendromu üzerine göz egzersizlerinin etkinliğini inceleyen çalışmalarda göz egzersizi olarak; yoga göz egzersizleri, Bates metodu, Tibet göz egzersiz çizelgesi,

okülomotor egzersizler, çin göz egzersizleri ve Trataka Kriya yöntemleri üzerinde durulmuştur (15-28). Yoga uygulamalarının hipotalamus-hipofiz-adrenal ekseninin ve sempatik sinir sisteminin downregülasyon yoluyla fiziksel ve ruhsal sağlık yararları ile ilişkili olduğu belirtilmektedir. Yoga göz egzersizleri solunum ve göz kaslarının relaksasyonunu sağlayan tekniklerden oluşmaktadır. Yoga göz egzersizleri görsel algının hassasiyetini ve uyaranları ayırt etme yeteneğini artırır. Göz kaslarını ve çevrelerini esnek ve kuvvetli hale getirir. Bununla birlikte, gözdeki gerginliği azaltır ve görme keskinliğini artırır (Rizanti, 2021). Göz kaslarının relaksasyonunu sağlayan tekniklerden biri olan yoga göz egzersizlerinin dijital göz yorgunluğu sendromu semptomlarının şiddetini azalttığı bildirilmektedir (S. D. Kim, 2016; Zahid et al., 2024). Zhuang ve ark. dijital göz yorgunluğu olan tıp öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada yoga göz egzersizleri ile 20/20/20 kuralının birlikte uygulandığında bilgisayar görme sendromu anketi (CVS-Q) derecelerinde anlamlı iyileşmeler tespit etmişlerdir (Svede et al., 2024). Rathi ve ark. yaptıkları çalışmada 3. basamak bir göz polikliniğine başvuran miyopisi olup aynı zamanda hekim tarafından dijital göz yorgunluğu sendromu (kuru gözler, yanma hissi, baş ağrısı ve her gün 2 saatten fazla dizüstü bilgisayar veya akıllı telefon kullanmaktan kaynaklanan göz yorgunluğu) tanısı alan kişilerde yoga göz egzersizleri, 20/20/20 kuralı, boyun ve omuza yönelik mobilite egzersizleri, solunum egzersizlerinin etkinliği incelenmiştir ve yoga göz egzersizleri ve gevşeme metodunun görme keskinliğini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Rathi & Chaudhary, 2023). Akıllı telefon bağımlılığı olan ve dijital göz yorgunluğu sendromu olup aynı zamanda boyun ağrısı yaşayan öğrenciler üzerinde boyun izometrik egzersizlerinin/yoga göz egzersizlerinin etkisi araştırılmış; basınç biofeedback ve oküler yüzey hastalığı indeksi parametrelerinde anlamlı iyileşmeler tespit edilmiştir (Deshmukh, Palekar, & Bajare, 2020). Chitra ve ark. 19-25 yaş arasında olup bilgisayar görme sendromu

anketinden (CVS-Q)>6 puan alan, herhangi bir refraksiyon kusuru olmayan dijital göz yorgunluğu sendromu bulunan öğrencilerde yaptıkları çalışmada Bates yöntemi ve Tibet göz egzersiz çizelgesinin etkinliğini incelemişlerdir. Sonuç ölçütü olarak bilgisayar görme sendromu anketi (CVS-Q) kullanılan çalışmada, Bates yönteminin Tibet göz egzersiz çizelgesine göre dijital göz yorgunluğu sendromu semptomlarını iyileştirmede daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Chitra, Aghav, Gaonkar, & Rajapkar, 2024). Okulomotor göz egzersizlerine eklenen 20/20/20 kuralı göz egzersizlerinin tek başına uygulanmasından dijital göz yorgunluğu sendromu semptomlarını azaltmada daha etkili olduğu bildirilmiştir (J. et al., 2024). Göz egzersizlerine eklenen sıcak kompresin (100 dereceye kadar kaynatılmış ılık su) dijital göz yorgunluğu semptomlarında akut etki sağlamaktadır (Octavariny, Widyaningsih, Rambey, & Farhana, 2024). Uyanık olunan saatlerde her 20 dakikada bir 10 saniyelik göz kırpmaya egzersizleri dijital göz yorgunluğu sendromu semptomlarından olan göz kuruluğu semptomolojisini iyileştirmektedir (A. D. Kim, Muntz, Lee, Wang, & Craig, 2021). Farklı bir göz egzersiz modalitesi olarak uygulanan çin göz egzersizleri dijital göz yorgunluğu semptomu olan göz kuruluğunu azaltmaktadır (Leedasawat et al., 2024). Dijital göz yorgunluğu sendromu olan kişilerde göz egzersizlerinin bireysel olarak uygulanmasına alternatif olarak bir cihaz kontrolü ile yapıldığında da semptomları azaltmada etkili olmaktadır (Svede et al., 2024). Yapılan güncel bir sistematik derlemede egzersiz ve yüz masajının dijital göz yorgunluğu üzerine etkisi incelenmiştir. Yüz masajının parasempatik sinir sistemini uyarak, stresi ve kaygıyı azaltarak, kasları gevşeterek ve kan dolaşımını iyileştirerek göz yorgunluğunu hafifleteceği belirtilmiştir. Bununla birlikte, egzersizin iki mekanizma yoluyla görsel yorgunluğu hafifleteceği bildirilmiştir. Bunlar; (1) genel kan dolaşımını iyileştirerek, stresi azaltarak, uyku kalitesini ve genel sağlığı iyileştirme; (2) doğrudan yoga göz egzersizi yoluyla göz kaslarını çalıştırarak

görsel yorgunluğu hafifletmedir (Chen, Eungpinichpong, Ratanapakorn, & Wang, 2024).

Trataka Kriya (Yogik görsel konsantrasyon); küçük bir nesne, siyah nokta veya mum alevi gibi tek bir noktaya uzun süre bakmayı içeren bir teknik olup dijital ekranlara uzun süre maruz kalmanın neden olduğu görsel semptomları azaltmada etkili bir yöntem olduğu bildirilmiştir (Swathi, Saoji, & Bhat, 2022). Kumar ve ark. dijital göz yorgunluğu olan kişilerde Trataka Kriya etkinliğini araştırdıkları bir çalışmada Trataka Kriya'nın schirmer testinde ve bilgisayar görme sendromu anketi (CVS-Q) üzerinde etkili sonuçlar sağladığını tespit etmişlerdir (Kumar, Shetty, Amin, Rashmitha, & Rani, 2022). Bunlara ek olarak, Trataka Kriya ile birlikte uygulanan soğuk uygulama yöntemi dijital göz yorgunluğu semptomlarını azaltmaktadır (Saoji et al., 2024).

5. SONUÇ

Dijital cihazların kullanımının önemli derecede artması sonucu birtakım sağlık sorunları meydana gelmektedir. Dijital göz yorgunluğu sendromu olarak tanımlanan bu durum uzun süreli dijital cihaz kullanımına bağlı gelişmektedir. Tanının konulmasında kapsamlı bir göz muayenesi gerekmektedir. Geçerlilik ve güvenilirliği yapılan yaygın olarak kullanılan anketlerden patolojik puan alınması tanının doğrulanmasında kullanılmaktadır. Anketler ile dijital göz yorgunluğu sendromuna ait semptomların şiddeti de değerlendirilmektedir. Dijital göz yorgunluğu sendromuna yönelik tedavi stratejilerinden ilk basamağı neden olan durumun tespit edilmesi ve bu durumun ortadan kaldırılması hedeflenmektedir. Önleyici müdahaleler arasında dijital cihaz kullanımı süresinin azaltılması (<4), çalışma alanının daha ergonomik hale getirilmesi, sık sık mola verme, ekran açısının ve parlaklığın iyi ayarlanması, bulunan ortamın ısısı, nem oranının ayarlanması, mavi ışığı kırıcı gözlüklerin

kullanımı ve suni göz yaşı damlalarının kullanımını içermektedir. Bu yöntemlerle birlikte, düzenli beslenme, uyku düzeninin sağlanması, refraksiyon kusuru tespiti doğrultusunda uygun gözlük kullanımı, altta yatan irritasyon ve göz kuruluğuna neden olan sistemik hastalıkların tedavisi önemlidir. Bu stratejilere alternatif olarak dijital göz yorgunluğu sendromu yönetiminde göz egzersizlerinden yararlanılmaktadır. Göz egzersizleri ile oküler bölgenin kan akışında artış, aköz ve vitröz hümör dolaşımında eksitabilite ve ekstraoküler kasların gerilimde azalma sağlanmaktadır. Bununla birlikte, göz kasları arasındaki koordinasyon artma, göz yorgunluğu ve stres azalması durumları da göz egzersizlerinin etkileri arasındadır. Bu etkiler ile görme problemleri üzerinde olumlu yönde değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Literatür incelendiğinde dijital göz yorgunluğu sendromu üzerine yoga göz egzersizleri, Bates metodu, Tibet göz egzersiz çizelgesi, okülomotor egzersizler, çin göz egzersizleri ve Trataka Kriya yöntemleri ile ilgili incelemeler mevcuttur. Çalışmalarda göz egzersizlerinin dijital göz yorgunluğu sendromu semptomolojisini iyileştirdiği belirtilmiş olup, en fazla etki sağlanan yaklaşımın yoga göz egzersizleri olduğu görülmüştür. Sonuç ölçümlerinde subjektif değerlendirme parametrelerinde etkiler ortaya konulmuştur. Bununla birlikte, görme keskinliği üzerinde etkili olduğunu gösteren yayınlarda bulunmaktadır. Dijital göz yorgunluğu sendromu üzerinde göz egzersizlerinin etkinliğinin kanıtlanması için daha objektif veriler sunulacak kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Abusamak, M., Jaber, H. M., & Alrawashdeh, H. M. (2022). The Effect of Lockdown Due to the COVID-19 Pandemic on Digital Eye Strain Symptoms Among the General Population: A Cross-Sectional Survey. *Frontiers in Public Health*, 10, 895517.
- Alqarni, A. M., Alabdulkader, A. M., Alghamdi, A. N., Altayeb, J., Jabaan, R., Assaf, L., & Alanazi, R. A. (2023). Prevalence of Digital Eye Strain Among University Students and Its Association with Virtual Learning During the COVID-19 Pandemic. *Clinical Ophthalmology*, 17, 1755–1768. Retrieved from <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S406032>
- Bostancı, B. (2016). Dijital Göz Yorgunluğu Sendromu ve Kuru Göz. *MN Oftalmoloji*, (Özel Sayısı), 96–99.
- Campbell, F. W., Robson, J. G., & Westheimer, G. (1959). Fluctuations of accommodation under steady viewing conditions. *The Journal of Physiology*, 145(3), 579–594.
- Chen, H., Eungpinichpong, W., Ratanapakorn, T., & Wang, B. (2024). Effectiveness of Facial Massage and Exercise in Alleviating Visual Fatigue: A Systematic Review. *Asian Journal of Sports Medicine* 2024 15:4, 15(4).
- Chitra, J., Aghav, V., Gaonkar, A., & Rajapkar, A. (2024). Effect of Bates Method versus Tibetan Eye Chart Exercise on Digital Eye Strain among Students: A Randomized Clinical Trial. *Indian Journal of Physical Therapy and Research*, 6(1), 53–59. Retrieved from https://doi.org/10.4103/IJPTR.IJPTR_135_23
- Coles-Brennan, C., Sulley, A., & Young, G. (2019). Management of digital eye strain. *Clinical and Experimental Optometry*, 102(1), 18–29.

- Deshmukh, M. P., Palekar, T. J., & Bajare, U. (2020). Effect of Cervical Muscle Strengthening and Ocular Muscle Training among Students with Smartphone Adversit. *Journal of Dental Research and Review*, 7(Supplement 1), 565–568.
- Gammoh, Y. (2021). Digital Eye Strain and Its Risk Factors Among a University Student Population in Jordan: A Cross-Sectional Study. *Cureus*, 13(2), e13575.
- J., A. fathima, Suganthirababu, P., A., K., Srinivasan, V., Vishnuram, S., Dhanusiya, & K., P. (2024). The Role of Specific Eye Care Exercise Combined with 0-20-20 Vision Rule in Managing Computer Vision Syndrome among Computer Users. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 18, 453–458.
- Kaur, K., Gurnani, B., Nayak, S., Deori, N., Kaur, S., Jethani, J., ... Mishra, D. (2022). Digital Eye Strain- A Comprehensive Review. *Ophthalmology and Therapy*, 11(5), 1655–1680. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/S40123-022-00540-9/TABLES/4>
- Kim, A. D., Muntz, A., Lee, J., Wang, M. T. M., & Craig, J. P. (2021). Therapeutic benefits of blinking exercises in dry eye disease. *Contact Lens and Anterior Eye*, 44(3), 101329.
- Kim, S. D. (2016). Effects of yogic eye exercises on eye fatigue in undergraduate nursing students. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(6), 1813–1815.
- Kumar, K. U. D., Shetty, S., Amin, H., Rashmitha, A. P., & Rani, P. S. (2022). Trataka Kriya in Individuals with Digital Eye Strain: A Pre–Post Experimental Design. *Journal of Health and Allied Sciences NU*, 12(01), 53–56.
- Leedasawat, P., Sangvatanakul, P., Tungsukruthai, P.,

- Kamalashiran, C., Phetkate, P., Patarajierapun, P., & Sriyakul, K. (2024). The Efficacy and Safety of Chinese Eye Exercise of Acupoints in Dry Eye Patients: A Randomized Controlled Trial. *Complementary Medicine Research*, 31(2), 149–159.
- Mataftsi, A., Seliniotaki, A. K., Moutzouri, S., Prousali, E., Darusman, K. R., Adio, A. O., ... Nischal, K. K. (2023). Digital eye strain in young screen users: A systematic review. *Preventive Medicine*, 170, 107493. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/J.YPMED.2023.107493>
- Mohan, A., Sen, P., Shah, C., Jain, E., & Jain, S. (2021). Prevalence and risk factor assessment of digital eye strain among children using online e-learning during the COVID-19 pandemic: Digital eye strain among kids (DESK study-1). *Indian Journal of Ophthalmology*, 69(1), 140–144. Retrieved from https://doi.org/10.4103/IJO.IJO_2535_20
- Mylona, I., Glynatsis, M. N., Floros, G. D., & Kandarakis, S. (2023). Spotlight on Digital Eye Strain. *Clinical Optometry*, 15, 29–36.
- Octavariny, R., Widyaningsih, F., Rambey, H., & Farhana, J. (2024). A Combination of eye exercises and warm compresses against eye fatigue in computer user employees. *JURNAL KEBIDANAN KESTRA (JKK)*, 6(2), 167–173. Retrieved 4 February 2025 from <https://doi.org/10.35451/JKK.V6I2.2136>
- Ökcü, Ö., & Demircan, E. N. (2023). Gözün Refraksiyon Kusurlarında Uygulanabilecek Farklı Göz Egzersizler. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 8(3), 1081–1085.
- Pucker, A. D., Kerr, A. M., Sanderson, J., & Lievens, C. (2024).

- Digital Eye Strain: Updated Perspectives. *Clinical Optometry*, 16, 233–246.
- Rathi, S., & Chaudhary, V. (2023). Effect of Eye Yoga and Mindful Relaxation Practices on Management of Digital Eye Strain in a Tertiary Care Hospital: A Comparative Interventional Study. *Journal for ReAttach Therapy and Developmental Diversities*, 6(8s), 40–44.
- Rizanti, A. P. (2021). Yoga Ocular Exercises to Maintain Eye Health During Work and Distance Learning in the New Normal Era. *Jurnal Berita Ilmu Keperawatan*, 14(1), 1–9. Retrieved from <https://doi.org/10.23917/BIK.V14I1.13363>
- Saoji, A. A., Swathi, P. S., Bhat, R., Bansal, B., Mohanty, S., & Raj Lakshmi, R. K. R. (2024). Exploring the Effect of Trataka (A Yogic Cleansing Technique) and Cold Eye Pack on Eye Strain During COVID-19 Pandemic: A Randomized Three-Arm Trial. *Https://Home.Liebertpub.Com/Jicm*, 30(4), 345–351.
- Sharma, A., Satija, J., Antil, P., Dahiya, R., & Shekhawat, S. (2024). Determinants of digital eye strain among university students in a district of India: a cross-sectional study. *Journal of Public Health (Germany)*, 32(8), 1571–1576.
- Svede, A., Semjonova, S., Ganebnaya, A., Puhova, L., Baig, K. F., Kucika, A., ... Gromov, D. (2024). Application of a New Device for Vision Relaxation in Computer Users. *Vision 2024, Vol. 8, Page 40*, 8(3), 40.
- Swathi, P. S., Saoji, A. A., & Bhat, R. (2022). The role of trataka in ameliorating visual strain and promoting psychological well-being during prolonged use of digital displays: A randomized controlled trial. *Work*, 71(2), 327–333.

- Talens-Estarellés, C., Cerviño, A., García-Lázaro, S., Fogelton, A., Sheppard, A., & Wolffsohn, J. S. (2023). The effects of breaks on digital eye strain, dry eye and binocular vision: Testing the 20-20-20 rule. *Contact Lens and Anterior Eye*, 46(2), 101744.
- Zahid, I., Amjad, F., Riaz, M. U., Hussain, R., Tariq, H., Altaf, F., ... Aslam, I. (2024). Effect of Eye Exercises on Vision-Related Symptoms in Young Adults. *Journal of Health and Rehabilitation Research*, 4(3), 2791–156. Retrieved from <https://doi.org/10.61919/JHRR.V4I3.1555>

YAŞLILARDA RUH SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI

Büşra GÜRBÜZ¹

Esmâ ALTINDİŞ²

1. GİRİŞ

Ekonomi, sağlık, eğitim ve teknoloji gibi konulardaki gelişmelere bağlı olarak iyileşen yaşam koşulları ile birlikte toplumların refah düzeyi artmıştır. Bu süreçte toplumsal yaşlanma hızlanmış ve demografik yapı önemli ölçüde değişmiştir. Yaşlılık dağılımı oranı genel nüfus içinde geçmişte hiç olmadığı kadar yüksek seviyelere çıkmıştır (Ceylan, 2021:129). Doğurganlık, ölüm ve göç oranlarındaki değişimler 20. yüzyıl boyunca nüfus yapısının önemli dönüşümlerine neden olmuştur. Özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısında hızlanan demografik dönüşüm sosyal, ekonomik ve politik alanlar da dahil olmak üzere birçok yaşam yönünü etkilemiştir. Demografik geçiş teorisi, toplumların yüksek doğum ve ölüm oranlarından düşük seviyelere geçiş sürecini açıklar. Bu değişim, yaşlı nüfusun oranında belirgin bir artışa neden olmaktadır (Birinci, 2021:9).

Yaşlılık, genel olarak biyolojik, fizyolojik ve psikolojik gerilemeler sonucu bireyin profesyonel yaşamını sürdüremediği bir dönem olarak tanımlanır (Tuna ve Tenlik, 2017:5). Bu tanımda bir diğer önemli faktör ise bireyin kronolojik yaşının

¹ Arş. Gör., KTO Karatay Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Sosyal Hizmet Bölümü, bgurbuz_41@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-8738-2213.

² Dr., İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Sosyal Hizmet Anabilim Dalı, esma.altindis@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6054-6329.

belirlediği sınırdır. Dünya Sağlık Örgütü, yaşlılık başlangıcı olarak 65 yaşını belirlemiş ve bu dönemi şu şekilde kategorize etmiştir (Bilir, 2018:16):

- 65 ve 74 yaş arasında olan bireyler genç yaşlı olarak adlandırılmaktadır.
- 75 ve 84 yaş arasında olan dönem orta yaşlılık olarak tanımlanır.
- 85 ve üstü yaş grubu ise ileri yaşlılık sürecine dahildir.

Yaşlılık, yaşlanmayla birlikte insan bedeninde meydana gelen değişimler sebebiyle fiziksel yeteneklerin azaldığı, kronik hastalıkların arttığı, bireylerin statü kaybına uğradığı ve günlük faaliyetlerini yapabilmek için desteğe ihtiyaç duyduğu bir süreç şeklinde tanımlanmaktadır (İçağasıoğlu ve İlik, 2021:9).

Birçok toplumda, bireylerin yaşamlarındaki işlevselliğin azalmaya başladığı yaş aralığı genellikle 60 veya 65 olarak kabul edilir. Bu yaş, sosyal haklar, sağlık hizmetlerinden ücretsiz faydalanma ve emeklilik gibi avantajlar için sınır kabul edilmektedir. Yaşlılık, insan hayatının çocukluk, gençlik, yetişkinlik ve son olarak yaşlılık olarak sıralanan aşamalarının nihai evresidir (Gülek, 2019:28).

Günlük dilde, "yaşlılık" ve "yaşlanma" terimleri sıklıkla birbirinin yerine kullanılmakla birlikte, aslında farklı anlamlar taşımaktadır. Yaşlanma; bireyin biyolojik, psikolojik, ekonomik ve sosyal işlevselliğinde yaşanan değişikliklere ve bu değişimlerin kronolojik yaşla bağlantısına odaklanır. Öte yandan, yaşlılık fizyolojik bir süreç olarak, zamanla birlikte insanların fiziksel ve ruhsal güçlerini geri döndürülemez şekilde kaybettikleri bir evreyi tanımlar (Işıksan, 2021:64).

Yaşlılık, farklı bileşenlerin tanımlanmasıyla birlikte, genellikle belirli faktörler çevresinde incelenir. Bu faktörler beş ana başlık altında toplanabilir. İlk olarak kronolojik yaşlanma,

doğum tarihi veya takvim yaşıyla kaydedilen yaşlanmadır. Takvime göre yaşı büyük olan bireyler, küçük olanlara göre daha yaşlıdır (Aslan ve Hocaoglu, 2017:53). Biyolojik yaşlanma, vücutta meydana gelen değişimlerle ilgili olup olmadığı, kişisel sağlık durumu, belirtileri gösterenler ve yaşam koşullarına bağlı olarak farklılık gösterebilir. Fonksiyonel yaşlanma, bireyin sosyal hayata uyum sağlama becerisiyle ilgili ayrıntıları ve kişinin uygun şekilde kullanımını ifade eder. Sosyal yaşlanma, bireylerin hem kendi bakış açılarıyla hem de toplumdaki diğer bireylerin gözünde beklenen ve üstlenilen roller ile ilgili yaşlanma şeklidir. Son olarak, psikolojik yaşlanma, öğrenme, hafıza ve duygusal değişimlerdeki değişikliklerle değişir (Gülek, 2019:29).

Yaşlılığın psikolojik yönü, çoğunlukla zihinsel yetiler ve ruhsal davranış değişimlerini içermektedir. Zekâ, dikkat, odaklanma, öğrenme, hafıza, dil, görsel-uzamsal kabiliyetler, akıl yürütme gibi alanlardaki değişiklikler bilişsel becerilerle; duygudurum, güdülenimler ve baş etme stratejilerini kullanma gibi çeşitli nitelikler ise ruhsal davranış değişimleriyle ilgilidir (Karakaş ve Durmaz, 2017:33).

Yaşlılıkta en sık görülen ruhsal sağlık sorunları arasında ise depresyon, deliryum, anksiyete, alzheimer ve demans, uyku bozuklukları gibi hastalıklar yer almaktadır (Thakur ve Varma, 2023:2; Durak vd., 2023:1). Yaşlılarda ruh sağlığı sorunları, fiziksel bozulma, yalnızlık, izolasyon, kayıplar ve toplumsal değişimler gibi değişkenler tarafından şekillendirilmektedir. Bu çalışmada yaşlılarda ruh sağlığını etkileyen faktörler ile yaşlılarda sık görülen ruhsal hastalıklar ele alınarak konuya ilişkin öneriler sunulmuştur.

2. YAŞLILARDA RUH SAĞLIĞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Ruh sağlığı, bireyin hem kendisiyle hem de çevresiyle uyum içinde olması anlamına gelir. Kişinin toplumsal yaşama adapte olabilmesi, içsel dengesi ve çevresine katkı sağlayabilmesi, ruhsal sağlığın göstergelerindendir (Ekberzade Gördürür ve Kozacıoğlu, 2020:13). Ruh sağlığı, yalnızca zihinsel hastalıkların bulunmaması değil, aynı zamanda genel sağlık durumunun ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmektedir (Karakaya Ergün, 2024:181). Yaşlılık dönemi açısından ruh sağlığı değerlendirildiğinde ise bireyin fiziksel kayıplarıyla birlikte ortaya çıkan davranışsal uyum yeteneğindeki yaşa ilişkin değişimler psikolojik yaşlanma olarak açıklanmaktadır (Karakaş ve Durmaz, 2017:33).

Yaşlılık döneminde görülen cinsel işlev bozuklukları ve uyku bozuklukları, süregelen ağrı yakınmaları, boş yuva sendromu gibi sorunlar ile yaşlıların bedensel, duygusal, cinsel ve ekonomik olarak istismar edilmesi, yaşam kalitesinin düşmesi gibi pek çok faktör bireylerin ruh sağlığını bozucu etkiye bulunmaktadır (Örnek, 1992'den akt. Özben, 2022:122). Diğer yandan yaşlılarda nörolojik ve psikiyatrik fonksiyonlar, hastalık dolayısıyla evde uzun süre vakit geçirerek dış çevre ile ilişkisinin sınırlanması, aile üyelerinin kaybı ya da uzun süre hastanede yatmak zorunda kalmak gibi sebeplerden dolayı zarar görebilmektedir (Barut, 2008'den akt. Yerli, 2017:1283).

Kronik hastalıklar nedeniyle evden çıkamama, sosyal çevre ile iletişimin azalması/kesilmesi, eşin vefatı, emeklilik ile birlikte yitirilen rol ve statüler yaşlı bireyin kendini değersiz ve işe yaramaz hissetmesine yol açmaktadır. Bakıldığında yaşlı bireylerde eş, aile, komşu ve arkadaşların oluşturduğu sosyal çevreyle etkileşimin ruhsal sağlığa iyi geldiği görülmektedir. Yaşın ilerlemesiyle birlikte yaşamın birçok alanında yaşanan

kayıplar, yeterli ilgiyi göstermeyen çocuklar, yaşlılık döneminin “son evre” olarak kabullenilmesi ve aynı anda birden fazla sağlık sorunuyla mücadele etme gibi faktörler ise ruhsal sağlığa olumsuz şekilde etki göstermektedir. Bu nedenlerden dolayı yaşlılarda özellikle depresyon, demans-alzheimer, uyku ve kaygı bozukluğu gibi farklı psikolojik problemler görülmektedir (Ağar, 2020:76).

Yaşlılık döneminde moral ve duygusal aktarımlar çoğunlukla aile-akrabalık ve komşuluk ile sosyal ilişkilerin sürdürülmesiyle ilişkili görülmektedir. Sosyal ilişkilerin yoğunluğu ve kalitesi yaşlı bireyleri psikolojik olarak etkilemektedir. Yaşlılıkta fiziksel kapasitedeki düşüşler ve sağlık durumunun bozulmasından ziyade yaşlı birey için ruhsal ve moral durumun önemi yaşamı devam ettirmede daha etkilidir. Yaşlının çevresindeki sosyal ağ, kişilerin sevgi, bağlılık, benlik saygısı ile bir yere ve gruba ait olma gibi temel sosyal ihtiyaçlarını giderir. Böylelikle fiziksel ve psikolojik sağlık olumlu yönde etkilenmiş olur. Sosyal destek ile birlikte ortaya çıkan saygınlık ve değer görme hissi moral artışına, yaşamdan duyulan memnuniyete, kaygı ve stres verici olaylarla baş etmeye olumlu katkılar sunmaktadır (Karakaş ve Durmaz, 2017:33).

3. YAŞLILARDA SIK GÖRÜLEN RUHSAL HASTALIKLAR

Depresyon: Yaşlılık döneminde en fazla görülen psikiyatrik sorunlar arasında depresyon ilk sıralarda karşımıza çıkmaktadır. Depresyonun bireyler için önemli tıbbi, sosyal ve ekonomik sonuçları vardır. Depresyon yaşlı bireylerde yeti ve işlev kaybı ve buna bağlı olarak bakım ve sosyal destek konusunu beraberinde getirerek çoklu problemlerle yaşam kalitesini düşürmektedir (Demir ve ark. 2013:3).

Depresyon; bireylerin duygularını, düşüncelerini ve davranışlarını olumsuz şekilde etkileyen ve tedavisi mümkün olan psikolojik bir hastalıktır. Belirtilerinde; tahammülün azalması, bunalma, boşluk hissi, yaşamdan zevk alamama, düşük enerji, huzursuz hissetme, yeme-içme bozuklukları, uyku bozukluğu, konsantrasyon-karar verme süreçlerinde sorun yaşama, umutsuzluk, karamsar olma, ölüm-intihar düşünceleri, ağlama nöbetleri, ağrı gibi fiziksel yakınmalar, dikkat ve odaklanma problemleri ve unutkanlık, hastalıklara ilişkin yoğun endişe ve korku bulunmaktadır (Erkoç ve Danış, 2021:52).

Yaşlanmayla birlikte beyindeki değişimler, unutkanlık ve tekrarlayan düşünceler depresyon riskini artırabilir (Kozacıoğlu ve Ekberzade Gördürür, 2020:143). Depresyonu tetikleyen psikososyal risk faktörleri arasında ise özellikle aile bireylerinin kaybı, toplumdan uzaklaşma, sosyal destek eksikliği, yeti yitimi ve fonksiyonel kayıplar bulunmaktadır. Bu sebeple yaşlının sağlık bakımına ihtiyacı olduğu kadar sosyal desteğe de ihtiyacı bulunmaktadır. Bu sosyal destek de genellikle aile, akraba, arkadaş ve komşuluk ilişkileri üzerinden sağlıklı bir şekilde sağlanabilmektedir (Serin ve ark., 2013:152).

Demans ve Alzheimer: Yaşlı nüfusun artış gösterdiği toplumlarda demans diğer bir adıyla bunama önemli bir sağlık problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Demans, ilerleyici ve şiddetli hafıza kaybına sebep olan bir dizi beyin bozukluğunu tanımlamak için kullanılır. En sık demans nedeninin Alzheimer hastalığı olduğu bilindiği gibi tüm demansların % 50-70'ini oluşturur. 65 yaş üzeri bireylerde % 3-11, 85 yaş üzeri bireylerde % 20-47 gibi yüksek sıklığa sahiptir. Dünyanın farklı ülkelerinde yapılan çalışmalar da 65 ile 85 yaşları arasında hastalık sıklığının her beş yılda bir, 2 kat artış gösterdiği saptanmıştır. Günümüzde Amerika Birleşik Devletleri'nde 4-5 milyon Alzheimer hastası bulunmakta ve bu hastaların tedavi ve bakım masrafları yıllık 100 milyar dolara ulaşmaktadır. Bu sayının 2050 yılında 14 milyona

ulaşacağı öngörülmektedir. Alzheimer yaşlılık sürecinin fiziksel, ruhsal ve sosyal yönlerden en çok tahribata sebep olan hastalıdır. Ülkemizde 200-250 bin aralığında Alzheimer hastası birey olduğu söylenmektedir (Kalınkara, 2021:125).

Alzheimer hastalığında dejenere olan beyin işlevi bellektir. Bellek, beyin dokusunun özellikle düşünce ve dil ile ilgili kısımlarını etkiler. Bundan dolayı Alzheimer hastalarında dil bozuklukları, unutkanlık, davranışlarda gözle görülür değişimler, yer-yön uyumunda bozulmalar meydana gelir. Hasta bireyler yeni bilgiyi öğrenmede zorlandıklarından yeni kişi ve olayları hatırlayamazlar. Hastalığın başında unutkanlık seviyesi düşüken ilerleyen zamanda günlük yaşam eylemlerini etkileyecek duruma gelir. Yaşlı bireyler süreç ilerledikçe yeme, içme, boşaltım, kişisel temizlik ve hijyen gibi ihtiyaçlarını karşılamada başkalarına muhtaç duruma gelirler (Erkoç ve Danış, 2021:53).

Türkiye’de yaşlı nüfusun artış göstermesiyle birlikte Alzheimer hastalığının görülme sıklığı da yükselmekte ve giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Demans türleri arasında en yaygın olan ve ilerleyişi yavaş seyreden bu hastalık, bireylerin yaşamını olumsuz yönde etkilemektedir. Ülkemizde Alzheimer hastalarına yönelik bakım hizmetleri ağırlıklı olarak aile üyeleri tarafından sağlanmaktadır. Bu doğrultuda, bakım sürecinin daha etkili ve bilinçli bir şekilde yürütülebilmesi için uzmanlar tarafından sunulan danışmanlık ve eğitim programları büyük bir gereklilik arz etmektedir (Ceylantekin ve Hisar, 2022:215).

Yaşlılarda Deliryum: Dikkat ve zihinsel yetilerin ani bir şekilde kaybedilmesi olarak tanımlanan “deliryum” yaşlılarda sıkça görülen psikotik bozukluklardan biridir. Deliryum, tıbbi hastalık tanısı konmuş yaşlı bireylerde psikiyatrik belirtilerle açığa çıkabilen bir durum olarak bilinmektedir. Sağlık problemlerinin fazla olması ve hastanede kalış sürelerinin daha

uzun olması nedeniyle yaşlı bireylerde deliryum diğer yaş gruplarına göre daha fazla görülmektedir. Buna ek olarak yaşın ilerlemesine bağlı olarak bireylerin demans olma riski daha fazla olup demansı olan yatan hastaların %30'unda deliryum görülmüştür. Bu durum hem hasta hem de hasta yakınları için büyük bir stres kaynağıdır (Ağar, 2020: 77).

Deliryum belirtileri arasında bilinç bulanıklığı, dikkat dağınıklığı ve odaklanamama, çevre farkındalığının azalması ve bilişsel bozukluklar bulunmaktadır. Deliryuma çoğunlukla kronik organ yetmezliği, beyin hastalığı, alkol-madde bağımlılığı olan bireyler ile hastanede yatarak tedavi gören bireylerde daha çok rastlanılmaktadır. Deliryum yaşlı bireylerin esas hastalıklarının tedavi sürecine zarar verdiğinden ölüm riskini artırır (Erkoç ve Danış, 2021:53).

Deliryum görülen bireylerde dikkat bozulur ve birey konuşma akışlarını takip etmekte zorlanır, iş birliği kuramaz, yer-zaman-kişî uyumu bozulur, görsel halüsinasyonlar meydana gelir. Kişide görülen bazı hastalıklar sonrası deliryum rapor edilir. Örneğin, uzun süre hastanede yatan veya kalça kırığı gibi operasyonlar geçiren ileri yaşta bireylerde deliryum bildirilir. Bakıldığında uzun bir süre hastanede kalan 65 yaş üzeri bireylerin %56'sında deliryum teşhisi konulduğu görülmüştür. Fakat deliryumun fark edilmesi oldukça zordur bu nedenle profesyonellerin bu konuda dikkatli olmaları gerekmektedir (Şenol-Durak ve Durak, 2018:492).

Yaşlı Bireylerde Anksiyete Bozuklukları: Yaşın ilerlemesine bağlı olarak sağlık sorunlarının artması ve yalnızlık duygusu hastanın daha fazla kaygılı bir düşünce yapısına sahip olmasına sebep olabilmektedir. Bununla birlikte yeni travmatik yaşam olayları, depresyon gibi farklı bir psikiyatrik rahatsızlığın olması, kadın olma gibi faktörler geç yaş anksiyete bozuklukları için bazı risk etmenlerinden olarak görülmektedir (Zubaroğlu

Yanardağ ve Say Şahin, 2019: 40) Yaşlı bireylerde hastalık düzeyinde kaygının ortaya çıkması farklılaşan sosyal, ruhsal ve fiziksel koşullarla ilişki olabilmektedir. Bunların başında eş vefatı, kronik tıbbi hastalıklar ve fiziksel sınırlılıklar yaşlıların sıklıkla karşılaştıkları problemler gelmektedir (Eroğlu vd., 2012:146).

Yapılan bazı çalışmalarda anksiyete bozukluklarına neden olan hastalıkların yaşlı bireylerde görülme oranları arasında farklılıklar gözlenmiştir. Bu doğrultuda sıkça karşılaşılan anksiyete bozuklukları özgül fobiler ve yaygın anksiyete bozukluğu iken daha az rastlananlar ise panik bozukluk ve obsesif kompulsif bozukluktur. Yaşlılık döneminde meydana gelen yeti yitimi neticesinde bireyde alan korkusu (agorafobi) gelişebilir ve bu durum toplumdan el çekme ile sonuçlanabilir. Yaygın anksiyete bozukluğu açısından baktığımızda ise yaşlıların gençlere oranla sağlık durumlarına ilişkin korku ve endişe hali daha fazla görülmektedir (Aslan ve Hocaoglu, 2017:58).

Yaşlılarda Uyku Bozuklukları: Yaşın ilerlemesine bağlı olarak bireylerin uyku döngüsünde birçok değişme yaşanır. Bu sebeple yaşa bağlı normal uyku değişikliğini, bedensel ve ruhsal rahatsızlıklarla ilgili olan anormal uyku değişikliklerinden ayırt etmek oldukça önemli görülmektedir. Bununla birlikte yaşlılarda uyku döngüsündeki değişikliklere bağlı olarak özellikle geceleri uyurken beyin tarafından salgılanan melatonin salınımı azalır. Yaşlılarda görülen fizyolojik uyku değişiklikleri şu şekildedir (A.g.e., 2020:78);

- Erken uyur ve uyanırlar.
- Gençlere göre uyku daha yüzeyseldir.
- Geceleri çok sık uyanırlar.
- Uzun süre yatakta kalmalarına rağmen daha az uyurlar.

Yaşın ilerlemesiyle beraber sıkça rastlanılan kronik rahatsızlıklar, depresyon, anksiyete ve ölüm korkusu, vücut

ağrıları ve kullanılan bazı ilaçlar uykusuzluğa sebebiyet verebilmektedir. Bununla ilişkili olarak yaşlı hastalar uyku kalitesindeki düşmeler nedeniyle çoğunlukla uyuyamama problemleri yaşadıklarını ifade ederler (A.g.e., 2020:79).

Uyku bozuklukları, bireyin uykuya dalma ve uykuyu devam ettirmeye ilişkin zorluklar yaşamasıyla ilgilidir. Uyku ve uyanıklık düzeni tersine dönerek gündüz uykuları daha fazla görülür. Ayrıca uykudan yorgun bir şekilde uyanma ve uykuda yeteri kadar dinlenememe oldukça belirgindir. Uyku problemi için düzenli ilaç kullanımına ihtiyaç duyulabilir. İleri yaşlarda bireylerin uyku ihtiyaçları azalsa da bu azalma uyku döngüsünde problemler yaşanmasına sebep olmaktadır. Diğer önemli bir konu ise uyku sorunlarının diğer sorunlara hatta ölüme bile davetiye çıkarmasıdır. Örneğin yeteri kadar uyumamanın sebep olduğu düşme ve yaralanmalar, odaklanma sorunu, bellek ile ilgili problemler ve yaşam kalitesinin genel olarak bozulması bu sorunlardan bazılarıdır (Şenol-Durak ve Durak, 2018: 495-496).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yaşlılık, bireyin biyolojik, psikolojik ve sosyal yönlerden önemli değişimler yaşadığı bir evredir. Bu dönemde depresyon, deliryum, anksiyete, alzheimer ve demans, uyku bozuklukları gibi ruhsal sorunlarla karşılaşılabilir. Fiziksel hastalıklar, yalnızlık, sosyal izolasyon, ekonomik sıkıntılar ve kayıplar, yaşlı bireylerin ruh sağlığını olumsuz etkileyen temel faktörler arasındadır. Bu nedenle, ruh sağlığını koruma ve iyileştirme odaklı yaklaşımlar büyük önem arz etmektedir. Bu doğrultuda, yaşlılarda ruh sağlığını desteklemek amacıyla şu öneriler sunulmaktadır:

- Yaşlı bireylerin psikolojik iyilik hallerini artırmak için sosyal destek programları, psikoterapi ve danışmanlık hizmetleri yaygınlaştırılmalıdır.

- Yaşlı bireylerin ruh sağlığı hizmetlerine erişimi genişletilmeli, düzenli psikiyatrik değerlendirme ve psikolojik destek almaları sağlanmalıdır.
- Yaşlı bireylerle ilgilenen aile üyeleri ve profesyonel bakım vericilere yönelik ruh sağlığı ve iletişim becerileri konusunda eğitim programları düzenlenmelidir.
- Düzenli egzersiz, dengeli beslenme ve kaliteli uyku alışkanlıkları teşvik edilerek yaşlı bireylerin genel sağlığı iyileştirilmelidir.
- Yaşlı bireylerin toplumsal hayata daha aktif katılımını sağlamak amacıyla sosyal etkinlikler, gönüllülük faaliyetleri ve yaşlı merkezleri gibi programlar teşvik edilmelidir.

Yaşlılık döneminde ruh sağlığının korunması ve desteklenmesi, bireylerin yaşam kalitesini artırarak daha sağlıklı ve mutlu bir yaşlılık süreci geçirmelerine katkı sağlayacaktır. Bu kapsamda, multidisipliner bir yaklaşımla psikoloji, sosyal hizmetler, geriatri ve halk sağlığı alanlarında kapsamlı politikalar geliştirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Ağar, A. (2020). Yaşlılarda Ortaya Çıkan Psikolojik Değişiklikler. *Geriatrik Bilimler Dergisi*, 3(2), 75-80. <https://doi.org/10.47141/geriatrik.744968>
- Aslan, M. & Hoccoğlu, Ç. (2017). *Yaşlanma ve Yaşlanma Dönemiyle İlişkili Psikiyatrik Sorunlar*. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(1), 53-62.
- Bilir, N. (2018). Yaşlılık Tanımı, Yaşlılık Kavramı, Epidemiyolojik Özellikler. A. Ertürk, A. Bahadır, F. Koşar (Ed.), *Yaşlılık ve Solunum Hastalıkları*, TÜSAD Eğitim Kitapları Serisi, 13-32.
- Birinci, E. (2021). Demografik Dönüşüm ve Gerontolojik Sosyal Hizmet. Emre B. (Ed.) *Gerontolojik Sosyal Hizmet*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Ceylan, H. (2021). Yaşlılarda Yaşam Kalitesi ve Yaşam Doyumu. Emre B. (Ed.) *Gerontolojik Sosyal Hizmet*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Ceylantekin, Y. & Hisar, F. (2022). Alzheimer Hastasının Gordon'un Fonksiyonel Sağlık Örüntüleri Modeli'ne Göre İncelenmesi: Olgu Sunumu. *Genel Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(2), 205-215.
- Demir, G., Ünsal, A., Arslan, G. G., Çoban, A. (2013). Huzurevinde Ve Evde Yaşayan Yaşlılarda Depresyon Yaygınlığının Karşılaştırılması. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2 (1) , 1-12
- Durak M, Karakose S. & Yow WQ. (2023). Editorial: Late-life psychopathology. *Front Psychol.* 14:1204202. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1204202

- Erkoç, B., Danış, M.Z. (2021). Yaşlılık Döneminde Karşılaşılan Sorunlar. E. Birinci (Ed.), *Gerontolojik Sosyal Hizmet*, Ankara: Nobel Yayıncılık, s. 49-62.
- Ekberzade, Gördürür, H. ve Kozacıoğlu, G. (2020). Ruh Sağlığının Tanımı, Kriterleri ve İlgili Kavramlar. Gül Ç. (Ed.) *Bireyden Topluma Ruh Sağlığı*. İstanbul: Atlas Yayıncılık.
- Gülek, S. (2019). *Yaşlıların Dünyası- Yaşlıları Tanıma, Anlama ve Onlara Yardımcı Olma Rehberi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Işıksan, V. (2021). Yaşlılara Yönelik Sosyal Politikalar. Emre B. (Ed.) *Gerontolojik Sosyal Hizmet*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- İçağasıoğlu Çoban, A., İlik, B. (2021). Yaşlılık ve Sosyal Hizmetler. Sağlık ve Sosyal Yardım Vakfı, Teknik Rapor No: 16-2021/2, Kasım 2021.
- Kalınkara, V. (2021). *Temel Gerontoloji Yaşlılık Bilimi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Karakaş, S., & Durmaz, H. (2017). *Yaşlılık Dönemi Psikolojik Özellikleri ve Moral*. Kocatepe Tıp Dergisi, 18(1), 32-36. <https://doi.org/10.18229/kocatepetip.341681>
- Karakaya Ergün, S. (2024). Toplum Ruh Sağlığı ve Toplum Ruh Sağlığı Hemşireliği. *Genel Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(1), 172-181.
- Kozacıoğlu, G. ve Ekberzade Gördürür, H. (2020). Ruh Hastalıkları. Gül Ç. (Ed.) *Bireyden Topluma Ruh Sağlığı*. İstanbul: Atlas Yayıncılık.
- Özben, Ş. (2022). Yaşlıların Ruh Sağlığının İncelenmesi. *Scientific Journal of Finance and Financial Law Studies*, 2(2), 119-127.

- Serin, K., Görpelioğlu, S., Aypak, C. (2019). Yaşlıların Yaşadıkları Ortamlara Göre Yaşam Kalitesi Ve Geriatrik Depresyon Ölçeği Sonuçlarının Karşılaştırılması. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*, 23(4), 150 - 156.
- Şenol-Durak, E., & Durak, M. (2018). İleri Yaş Yetişkinlerde Psikopatoloji. İ. Tufan, M. Durak (Ed.), *Gerontoloji Bakım ve Sağlık*, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık, 461-507.
- Thakur, U. & Varma, A. R. (2023). Psychological Problem Diagnosis and Management in the Geriatric Age Group. *Cureus*, 15(4),e38203.
<https://doi.org/10.7759/cureus.38203>.
- Tuna, M., & Tenlik, Ö. (2017). Türkiye’de Ve Dünyada Yaşlanma. İ. Tufan, M. Durak (Ed.), *Gerontoloji Disiplinlerarası İşbirliği, Ekonomi ve Politika*, Ankara: Nobel Yayınları, 3-26.
- Zubaroğlu Yanardağ, M. ve Say Şahin, D. (2019). Yaşlı Bireylerde Sürekli Kaygı ve Sürekli Depresyon Üzerine Bir İnceleme. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 30(1), 37-55.

BİR ROMATOLOJİ KLİNİĞİNDE YATAN ROMATOİD ARTRİT HASTALARINDA DEPRESYON VE ANKSİYETE DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ¹

Gamze DUR²

Sevsen CEBECİ³

Ahmet İSTANBULLU⁴

Kurtuluş ÖNGEL⁵

Yaşar KARAASLAN⁶

1. GİRİŞ

Tıbbi hastalık varlığının, herhangi bir psikiyatrik bozukluk riskini arttırdığı bilinmektedir [1]. Özellikle hastanede yatan hastaların, %30-60'ında hastalıkları ile ilişkili olarak psikiyatrik sendrom gözlenebilmektedir [2]. Kronik hastalıklarda yaşam kalitesi, hastalığa eşlik eden depresyonla daha da bozulabilmektedir. Kronik hastalığın yarattığı fiziksel semptomlar ve sosyal izolasyon, depresif duygulanıma yol

¹ Bu çalışma, Uzm. Dr. Sevsen CEBECİ danışmanlığında hazırladığımız 'Bir Romatoloji Kliniğinde Yatan Romatoid Artrit Hastalarında Depresyon ve Anksiyete Düzeylerinin Değerlendirilmesi' başlıklı uzmanlık tezinden türetilmiştir; Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği A.D.,2007. Söz konusu tez çalışması, 14. Wonca Europe kongresinde bildiri olarak sunulmuştur; WONCA Europe 14th. Conference, 04-07 Eylül, İstanbul, PP495, p449.

² Dr. Öğr. Üyesi, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği A.D..

³ Uzm. Dr., Aile Hekimliği Uzmanı, Emekli, Ankara.

⁴ Uzm. Dr., 3 Nolu Çankaya Ana Çocuk Sağlığı ve Aile Planlaması Merkezi, Ankara

⁵ Prof. Dr., İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği A.D.

⁶ Prof. Dr., İç Hastalıkları ve Romatoloji Uzmanı, Emekli, Ankara.

açarken; depresyon da hastalıkla mücadele etme gücünü azaltmakta ve hastalığa toleransı zorlaştırmaktadır. Fiziksel hastalığa eşlik eden depresyon; hastanın uyumunu, yaşam kalitesini ve tedaviye cevabını, fiziksel hastalığın prognozunu, olumsuz yönde etkileyerek, mortalite ve morbiditeyi arttırabilmektedir [3,4].

Kronik ve dalgalı bir seyre sahip olan Romatoid Artrit (RA); aile hayatı, sosyal ilişkiler ve iş hayatı gibi hastanın yaşamının tüm alanlarını etkileyebilmektedir [5]. Hastalığın yol açtığı; ağrı, fiziksel kısıtlılık, sosyal aktivitelerin kaybı tek tek ya da hep birlikte rol oynayarak, duygu durum bozukluklarına yol açabilmektedir.

RA, dünya üzerinde genel nüfusun yaklaşık %0,5-1'ini etkilemekte olup [6,7], Türkiye'deki insidans oranı %0.36- 0.38 olarak bildirilmektedir [8,9]. RA, klinik gidişi değişken olmasına karşın tam remisyonun oldukça nadir olduğu bir hastalıktır. Hayatın her alanını etkileyen ve belirgin morbiditelerin eşlik ettiği bu hastalığın, kişide psikiyatrik bozukluklara yol açması da beklenen bir durumdur. RA'in hastanın psikolojik durumuna olan olumsuz etkisi dışında, psikolojik faktörlerin de hastalığın gidişini olumsuz yönde etkileyebileceği gösterilmiştir [10]. Kaygı ve depresyon, RA'li olgularda en çok araştırılan psikolojik problemlerdir ve oldukça sık görülmektedir [11-14]. Bu birliktelik hastalığın seyrini ve tedavi izlemlerini değiştirebilmektedir. Bu ilişkiler neticesinde; psikiyatrik bozuklukların tedavi edilmesi ve psikolojik durumun iyileştirmesi, RA tedavisinin de başarısını arttırabilmektedir [15,16].

Bu bilgiler ışığında bu çalışmada, bir romatoloji kliniğinde yatarak tedavi gören hastalarda kaygı düzeyi ve depresyon riskini araştırmak, düzeyini belirlemek, diğer hastalık

parametreleri ve sosyo-demografik faktörlerle ilişkilerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmaya, Mart 2007-Ağustos 2007 tarihleri arasında Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Romatoloji Kliniğine, 1987 Amerikan Romatizma Birliği (ARA-1987) [17] kriterlerine göre, RA tanısı konularak yatırılan hastalardan rastgele seçilen ve onamları alınan; yaşları 20 ile 77 arasında değişen (ortalama $53,5 \pm 14,4$), 7 erkek, 33 kadın olmak üzere toplam 40 hasta dahil edildi. Son 3 ay içinde bir yakınının ölümü olan, primer psikiyatrik tanısı olan, antidepresan ve/veya anksiyolitik kullanan hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Çalışma hakkında bilgi verilip izinleri alındıktan sonra; hastaların yaş, cinsiyet, sosyo-demografik bilgileri, özgeçmişleri, aile öyküsü, yatış sayısı, romatolojik hastalık süresi (semptomların başlaması), aktif ağrı ve inflamasyon varlığı, kalıcı eklem deformitesi ve aldığı tedaviler (anti tnf tedavisi, steroid, diğer) sorgulandı. Hastaların yatışı yapıldıktan sonra genel fizik muayene ve romatolojik muayeneleri yapıldı. Rutin laboratuvar tetkiklerinin yanı sıra RA takibi için gerekli tetkikleri istendi.

Ağrı düzeylerini ölçmek için, 100 mm görsel analog ölçek (VAS) uygulandı (0: ağrı yok, 10: en şiddetli ağrı). Hastaların fonksiyonel durumlarını değerlendirmede ise Stanford Sağlık Sorgulaması (HAQ) kullanıldı. Hastalık seyrinin takibinde günlük kullanım için en pratik, hastalık progresi hakkında en duyarlı fikir veren skalanın HAQ olduğu bildirilmiş olup geçerlilik ve güvenilirliği gösterilmiştir [18,19]. HAQ kullanılarak hastalara 0-3 arası skala değerleri verildi.

Kaygı düzeylerini belirlemek amacıyla, Spielberger ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş, Öner ve Le Compte tarafından Türkçe'ye uyarlanmış, her biri yirmişer sorudan oluşan Durumluk Kaygı Ölçeği (STAI-1) ve Sürekli Kaygı Ölçeği (STAI-2) kullanılmıştır [20]. Her iki ölçekte de, ağırlık dereceleri 1'den 4'e kadar değişen 4 cevap seçeneği mevcuttur. Ölçeklerde, doğrudan ya da düz ifadeler ve tersine dönmüş ifadeler olmak üzere 2 tür ifade bulunur. Durumluk kaygı ölçeğinde on tane (1, 2, 5, 8, 10, 11, 15, 16, 19 ve 20'inci maddeler), sürekli kaygı ölçeğinde ise yedi tane (21, 26, 27, 30,33, 36 ve 39'uncu maddeler) tersine dönmüş ifade vardır. Doğrudan ve tersine dönmüş ifadelerin puanları ayrı ayrı toplanarak doğrudan ifadeler için elde edilen toplam ağırlıklı puandan ters ifadelerin toplam ağırlıklı puanı çıkartılır. Bu sayıya, durumluk kaygı ölçeğinde 50 ve sürekli kaygı ölçeğinde 35 olan önceden saptanmış ve değişmeyen bir değer eklenir. Her iki ölçekten elde edilen puanlar 20 ile 80 arasında değişmektedir. Büyük puan yüksek kaygı seviyesini, küçük puan ise düşük kaygı seviyesini belirtir. 0-19: Kaygı yok, 20-39: Hafif kaygı düzeyi, 40-59: Orta kaygı düzeyi, 60-79: Ağır kaygı düzeyi, 80 ve üzeri: Şiddetli panik olarak değerlendirilmiştir [20].

Olguların depresyona yatkınlık düzeylerini belirlemek amacıyla, geçerlik ve güvenilirlik çalışması, Hisli tarafından yapılan Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ) kullanılmıştır [21]. BDÖ depresyonda görülen somatik, duygusal, bilişsel ve motivasyonel belirtileri ölçer. Ölçeğin amacı depresyon tanısı koymak değil, depresyon belirtilerinin derecesini nesnel olarak belirlemektir. 21 maddeden oluşmuş kendini değerlendirme türü bir ölçektir. Her sorunun ağırlık dereceleri 0'dan 3'e kadar değişen dörder cevap seçeneği vardır. Bu puanların toplanması ile depresyon puanı elde edilir. Toplam puanın yüksekliği depresif belirtilerin şiddetini gösterir. Ölçeğin Türkçe için geçerlilik ve güvenilirlik

makalesinde kesme puanının 17 olarak kabul edildiği bildirilmiştir.

Durumluk- sürekli kaygı ölçeği ve Beck Depresyon Ölçeği yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak uygulanmıştır.

Tüm veriler, SPSS (Statistical Package for Social Sciences for Windows) 15.0 programına yüklenerek veri tabanı oluşturuldu. İstatistiksel hesaplamalar Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim dalında yapıldı. Parametrik testlerden Student t-testi, non-parametrik testlerden Mann-Whitney testi, Kruskal-Wallis varyans analizi kullanıldı. Ayrıca değişkenler arasındaki ilişkiler Pearson ve Spearman korelasyon testleri ile değerlendirildi. Sonuçlar ortalama $\pm$ SD (standart sapma) ve % (yüzde) olarak verildi. İstatistiksel karşılaştırmalar sonucu elde edilen p değeri için <0.05 düzeyi anlamlı olarak kabul edildi.

3. BULGULAR

Çalışmaya alınan 40 olgunun 33 (%82,5)'ü kadın, 7 (%17,5)'si erkek olup, yaş ortalaması $53,5 \pm 14,4$ (20-77) ve ortalama hastalık süresi $103,2 \pm 94,5$ (1-360) ay idi. Hastalar yaşlarına göre 3 gruba ayrıldı; 20-45 yaş, %30; 46-65 yaş, %47; >65 yaş, %23. Ölçeklerle yaş arasında istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde bir korelasyon saptanmadı ($p > 0.05$).

Olguların sosyo-demografik özellikleri ile STAI-1, STAI-2 ve BDÖ ortalama puanları Tablo I' de verilmiştir. Bu değişkenler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$) (Tablo I).

Tablo I. Hastaların sosyo-demografik özellikleri ile STAI-1, STAI-2 ve BDÖ ortalama puanları

	n(%)	STAI-1	STAI-2	BDÖ
Cinsiyet				
Kadın	33 (82,5)	42±9	46±8	13±8
Erkek	7 (17,5)	37±10	46±9	15±10
Medeni Hali				
Evli	32 (80)	40±10	45±9	13±8
Bekar-Dul	8 (20)	41±3	46±4	14±9
Eğitim Düzeyi				
Hiç okula gitmeyen	6 (15)	42±7	42±4	13±7
İlkokul	20 (50)	41±7	46±6	14±8
Ortaokul	8 (20)	41±15	50±11	16±12
Lise-Üniversite	6 (15)	38±11	43±10	10±6
Meslek				
Ev Hanımı	32 (80)	40±9	45±7	13±8
Diğer	8 (20)	41±11	51±11	21±12
Sosyal güvence				
SSK	21 (52,5)	40±9	45±8	13±7
Bağkur	11 (27,5)	44±11	49±8	16±11
Yeşil kart	4 (10)	43±2	43±3	15±7
Emekli Sandığı	4 (10)	33±9	41±3	8±7

Olguların hastalık durumları ile STAI-1, STAI-2 ve BDÖ ortalama puanları Tablo II’ de gösterilmiştir. Hastalık sekeli olmayanlarda STAI-1 puanları, hastalık sekeli olanlara göre, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptandı ($p=0,03$). STAI-2 puanları da, sekeli olmayanlarda, sekeli olanlara göre daha yüksek saptandı, fakat bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$). BDÖ puanları ise her iki grupta hemen hemen aynı düzeyde saptandı. Aktif şikayeti olanlarda, olmayanlara göre her üç ölçeğin de puanları daha yüksek saptanmış olup, istatistiksel açıdan anlamlı düzeye ulaşmadı ($p>0,05$) (Tablo II).

Tablo II. Olguların hastalık durumları ile STAI-1, STAI-2 ve BDÖ ortalama puanları

	n(%)	STAI-1	STAI-2	BDÖ
Hastalık süresi				
0-12 ay	7(17,5)	40±12	46±8	14±11
13-60 ay	11(27,5)	40±8	46±10	15±8
≥61 ay	22(55)	41±9	45±7	13±7
Aktif şikayet				
Yok	8(20)	38±6	44±5	10±6
Var	32(80)	41±10	46±8	14±9
Ek hastalık varlığı				
Yok	16(40)	38±9	44±7	12±7
Var	24(60)	42±10	47±9	14±9
Hastalık şekli				
Yok	16(40)	44±10 *	49±9	14±9
Var	24(60)	38±8	44±6	13±8

* p=0,03

Olgular genel olarak değerlendirildiğinde, STAI-1 puanları 20-62 arasında (ortalama 40,6±9,4), STAI-2 puanları 32-69 arasında (ortalama 45,6±8) ve BDÖ puanları 1-35 arasında (ortalama 13,5±8,5) değişmekteydi. BDÖ ve STAI-1, BDÖ ve STAI-2, STAI-1 ve STAI-2 toplam puanları arasında pozitif yönlü korelasyon saptandı (sırasıyla p<0.001, p=0.002, p<0.001) (Tablo III).

Tablo III. Ölçeklerin ortalama değerleri ve korelasyonları

	BDÖ	STAI-1	STAI-2
Ortalama değer	13,5±8,5	40,6±9,4	45,6±8
	BDÖ-STAI 1	STAI 1-STAI 2	BDÖ-STAI 2
p	p<0.001	p<0.001	p=0.002

STAI-1 'e göre olgularımızın 20 (%50)' sinde hafif, 19 (%47,5)' unda orta ve 1 (%2,5)' inde ağır kaygı; STAI-2' ye göre 7 (%17,5)' sinde hafif, 31 (%77,5)' inde orta ve 2 (%5)' sinde ağır kaygı durumu mevcuttu. STAI-2 toplam puanı STAI-1 toplam puanına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu (p<0.001). BDÖ toplam puanı, kesme puanına göre

değerlendirildiğinde, olguların 11 (%27,5)' i kesme puanının üzerinde bulundu. Diğer değişkenlerden VAS, HAQ, laboratuvar verileri (ESH, CRP, RF) (Tablo IV) ile ölçekler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir ilişki tespit edilmedi ($p>0,05$).

Tablo IV. VAS, HAQ ve laboratuvar verilerinin ortalama değerleri

	Değer aralığı	Ortalama değer
VAS	0-8	3,5±2
HAQ	0-2,3	0,7±0,5
ESH	6-102	41±28
CRP	1-187	32,6±43
RF	8-419	74±106

Son olarak, ilaç kullanımı ve kullanım süresi (Tablo V) ile ölçekler arasında anlamlı düzeyde bir ilişki saptanmadı ($p>0,05$).

Tablo V. İlaç kullanımı ve ortalama kullanım süresi

İlaçlar	Hasta sayısı n(%)	Ortalama ilaç kullanım süresi (ay)
Steroid	40 (100)	49±59
Klorokin	34 (85)	46±61
Metotreksat	27 (67,5)	64±66
Salazoprin	14 (35)	93±72
Kolşisin	6 (15)	35±33
TNF- α inh.	4 (10)	10±9
Siklofosfamid	1 (2,5)	1
Leflunomid	1 (2,5)	24
Endoksan	1 (2,5)	1

4. TARTIŞMA

RA kliniğinin kronik, progresif, remisyon ve relapslarla giden dalgalı bir seyir izlemesi, ne zaman olacağı öngörülemeyen ağırlı ataklar, sosyal aktivitelerin kaybı, fiziksel hareketlerin kısıtlanması ve tedaviye rağmen zamanla deformitelerin

oluşması, kişide hem anksiyete hem de depresyon gelişimine zemin hazırlayabilmektedir [22-24].

RA' li olgularda, ağrının ve hastalığın kontrol altında olduğu dönemlerde bile, hastalığa yaşam boyu mahkum olma duygusu ve hastalıkla ilişkili ileriye yönelik kaygılar, depresyon ile ilişkilendirilmiştir [25,26]. Sosyal izolasyon ve çatışmaların, RA' li hastalarda depresyonun ön belirtisi olabileceği ileri sürülmektedir [27]. Somatik bir takım yakınmalar (yorgunluk, halsizlik, uykuya meyil), da depresyonun belirtisi olabileceği gibi, ek olarak mizaç değişiklikleri yoksa, RA gibi sistemik bir hastalığa da bağlı gelişebilmektedir. Bizim çalışmamızda, olgular genel olarak değerlendirildiğinde, %27,5' unun klinik depresyon açısından yüksek risk altında oldukları görülmektedir. Ülkemizde yapılmış bir çalışmada, depresyon ölçeği olarak BDÖ kullanılmış, ve depresyon oranı bizimkine benzer olarak %28 olarak bildirilmiştir [28]. Değişik değerlendirme yöntemleri kullanılarak yapılan birçok çalışmada değişken sonuçlar bulunmuş olsa da, genel olarak RA'li olgularda depresyon prevalansının, %14 ila 46 olduğu [11,29] ve normal popülasyona göre arttığı bildirilmiştir [70]. Klinik seyirdeki değişikliklerin psikiyatrik semptomlarla olan ilişkisi de belirgindir. Olguların hareket yeteneğinin %10 azalmasının, bir sonraki yıl için, depresyonun 7 kat artmasına neden olduğu bildirilmiştir [30]. Otoimmün bir hastalık olan RA, immün sistemi etkileyerek de psikiyatrik bozukluklara yol açabilir. Diğer taraftan psikososyal faktörlerin immün sisteme etki ederek hastalık sürecini değiştirebileceği de düşünülebilir. Nitekim hem stresin hem de depresyonun RA' de immün sistem üzerinde etkileri önceki çalışmalarda gösterilmiştir [31]. Ayrıca akut ya da kronik stresin vücudun savunma düzeneklerini bozarak, anksiyeteye neden olabileceği bilinmektedir [32].

Yapılan çalışmalarda, RA' te genel olarak anksiyete prevalansının %20 ila %70 oranlarında ve normal popülasyona

göre yüksek olduğu bildirilmiştir [12-14]. Biz de çalışmamızda anksiyete oranlarını oldukça yüksek saptadık. STAI-1' e göre; olgularımızın 20 (%50)' sinde hafif, 19 (%47,5)' unda orta ve 1 (%2,5)' inde ağır kaygı düzeyi, STAI-2' ye göre; 7 (%17,5)' sinde hafif, 31 (%77,5)' inde orta ve 2 (%5)' sinde ağır kaygı düzeyi saptandı. Ek olarak hastalarımızın eğitim düzeyindeki düşüklük de bu yüksek sonuçları etkilemiş olabilir. Evers ve ark., RA' li olgularda düşük eğitim düzeyinin depresyon ve anksiyete ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir [33]. Çalışmamızda, sürekli kaygı düzeyi, durumluk kaygı düzeyine göre anlamlı derecede yüksek saptanmıştır. Vandyke ve ark. yakın zamanda yaptıkları bir çalışmada, STAI kaygı ölçeğini kullanmışlar ve benzer şekilde sürekli kaygı düzeyinin daha yüksek olduğunu saptamışlardır [12]. RA mücadele gerektiren, uzun süreli, ciddi bir hastalık olup, hastalıkla ilgili birçok durum (ağrı, fonksiyonelliğin azalması, maddi sıkıntılar) göz önünde bulundurulduğunda, sürekli kaygı ölçeğindeki yükseklik şaşırtıcı olmamaktadır. Çoğunluğu kadın ve ev hanımı olan, benzer sosyoekonomik seviyelerde olan hastaların evde sorumluluklarının çok olmasının ve hasta olsalar dahi çoğu kez bu durumun pek değişmeyeşinin, hastane ortamında ise fiziksel yüklerinin daha az olması ile birlikte aldıkları yoğun tedavi ve bakımın olumlu etki yarattığını düşünmekteyiz. Elbette daha uzun süreli yatışlarda, invaziv bir işlem veya operasyon planlanan ve hayatı tehdit eden olgularda bu durumun değişebileceği öngörülebilir. Ayrıca çalışmamızdaki hastaların çoğu kadın olup erkeklerde de bu durum farklılık gösterebilir.

Çalışmamızdaki diğer bir bulgu, depresyonla, hem durumluk hem de sürekli kaygı düzeyinin anlamlı derecede korelasyon göstermesiydi. Anksiyete ile depresyonun önemli derecede birliktelik gösterdiği birçok çalışmada gösterilmiş [12,14,29] olup, aldığımız sonucu destekler niteliktedir. Kronik ağrı ve fiziksel hareketlerin kısıtlanması, prognozun belirsizliği, hastalık semptomları ve klinik seyrin değişkenlik göstermesi,

RA' li olgularda anksiyete sıklığını artırmaktadır [22,23]. Erken dönemde geçici olarak anksiyetenin bulunduğu, zamanla yerini depresyona bıraktığı [12,34,35] ve daha sonra gelişecek depresyonun öncü belirtisi olabileceği de ileri sürülmektedir [12,34].

Literatüre baktığımızda, hastalık şiddetiyle, depresyon arasında ilişki olduğu bildirilmişse de hastalık aktivasyon belirteçleri ile depresyonun ciddiyeti arasında direkt bağlantı ortaya konulamamıştır [13,36]. Zahura ve ark., RA ve OA' li (osteoartrit) hastalarda yaptıkları çalışmada, depresyon düzeyinin her iki grupta benzer olmasına karşın, depresif semptomların RA' te artrit ağrısının algılanmasını daha fazla arttırdığını ortaya koymuşlardır [10]. Depresyonun, tedaviye yanıtı bozması, pozitif düşüncenin kaybı ve uğraşlara olan ilginin azalması sonucu ağrı algılanmasını artırması olasıdır [10] ancak ağrının derecesi ile depresyon arasındaki ilişkinin tartışmalı olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur [25,37]. Söderlin ve ark. [38], sabah tutukluğunun, depresyon düzeyi ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Kesitsel çalışmalar ağrı ve depresyon arasında anlamlı bir ilişkiyi ortaya koyarken, prospektif çalışmalarda sonuçlar daha çelişkilidir [39]. Benzer şekilde fiziksel kısıtlılığın depresyona neden olduğuna dair kanıtlar olmakla birlikte [30], depresyonun fiziksel kısıtlılığa neden olabileceğine dair de kanıtlar mevcuttur [40]. Hastalar depresyonda oldukları için mi yakınmaları fazla, yoksa yakınmaları fazla olduğu için mi depresyon gelişmiş karar vermek oldukça güçtür. Sharpe ve ark. [41] yaptıkları prospektif bir çalışmada, erken RA olgularını iki yıla yakın bir süre izlemişler ve ortalama HAD (Hastane Anksiyete Depresyon Ölçeği) skorunun gittikçe arttığını saptamışlardır. Ancak ilginç bir şekilde son değerlendirmede skorun azaldığını bulmuşlar ve bu durumu, hastaların hastalıklarına adapte olmuş olabilecekleri hipoteziyle açıklamışlardır. Bizim çalışmamızda ise; kaygı ve depresyon

düzeyi ile aktivasyon parametreleri arasında herhangi bir ilişki saptanmadı. Fakat bu çalışma kesitsel olduğu için hastalık aktivitesi ile psikiyatrik bozukluk arasındaki ilişki hakkında kesin bir yargıya varmak olası değildir. Hastaların aldıkları yoğun tedavi ile semptomlarındaki azalma ve yukarıda bahsedilen sosyal faktörler de bu sonucu etkilemiş olabilir.

Çalışmamızda, dikkati çeken diğer bir bulgu, hastalık sekeli olanlarda, olmayanlara göre durumluk kaygı düzeyinin anlamlı derecede düşük saptanmış olmasıdır. Ayrıca çalışmamızda yaş, hastalık süresi, yatış sayısı, aktif şikayet, ağrı, VAS, HAQ ile ölçekler arasında da anlamlı düzeyde bir ilişki saptanmamıştır.

Uzun süreli ve yüksek dozlarda kortikosteroid ve NSAİİ kullanımının psikiyatrik yan etkilere yol açabileceği söylenmektedir [42,43]. Öte yandan, RA' te kortikosteroid ve hastalık modifiye edici ilaçların kullanımı, fonksiyonel durumda iyileşme sağlayarak, depresif semptomlarda düzelme oluşturabilmekte fakat anksiyetede pek değişiklik yapmamaktadır [44]. Bizim çalışmamızda ilaç kullanımı ve kullanım süresi ile ölçekler arasında anlamlı düzeyde bir ilişki tespit edilmedi.

Neden sonuç ilişkisi ne şekilde olursa olsun, psikiyatrik morbiditenin RA' li hastalarda varolabileceği ve tedavinin önemli bir hedefi olması gerektiği açıktır. Çünkü bu durum hastalığın tüm gidişatını, ağrı algılanmasını, yaşam kalitesini önemli ölçüde etkiler. Crotty ve ark. RA' li olgularda saptanan ağrı ve depresyon şiddetinin ileride gelişebilecek fiziksel sakatlığın habercisi olduğunu, sonuç olarak psikiyatrik bulguların, biyolojik (CRP, ESH, vb.) ve fiziksel parametreler kadar hastalığın prognozu hakkında fikir verebileceğini bildirmişlerdir [45]. RA' li olgularda depresyonun hastalık aktivitesini artırdığı, eşlik eden psikiyatrik bozuklukların tedavisinin, klinik olarak hastalık

aktivitesini azalttığı bildirilmektedir [46]. Olguların psikiyatrik bozukluklar açısından irdelenmesi hastalığın prognozu açısından fikir verdiği gibi, psikiyatrik bozukluk saptandığında etkin tedavi edilmesi, RA 'te tedavi hedeflerinin yakalanması olasılığını da arttırabilir.

5. SONUÇ

Psikiyatrik komorbidite, RA hastalarında en sık anksiyete bozuklukları, depresyon ve sıklıkla her ikisinin birlikteliği şeklinde görülmekte olup, erken dönemde saptanan anksiyete bozukluğu, ileride gelişebilecek depresyonun habercisi olabilmektedir. Elbette psikiyatrik komorbidite araştırılması, etkin bir tedavi ile birleştirilmediği müddetçe anlamsız bir tarama olacaktır. RA' li hastalarda depresyon ve anksiyete tedavisinde; kognitif davranış terapisi [15,46-49], farmakoterapi [50,51], kişisel yönetim için sağlık eğitimi [52], grup psikoterapisi, aile terapisi gibi yöntemlerin tek başına veya birlikte kullanılması ile oldukça etkin sonuçlar alınabilmektedir. Sağlıkta biyo-psiko-sosyal modelin göz önünde bulundurulması, hastanın hasta merkezli, bütüncül bir anlayışla ele alınması ve araştırmaya ek olarak bölümler arası iletişimin öneminin farkında olunması, RA ve diğer romatolojik hastalıkların daha etkin bir şekilde tedavi edilmesini sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Gagnon LM, Patten SB. Major depression and its association with long-term medical conditions. *Can J Psychiatry* 2002;47:149-52.
2. Hall RCW, Rundel JR, Popkin MK. Cost-effectiveness of the Consultation-Liasion Service. Wise MG, Rundell RJ, editors. *Textbook of Consultation-Liasion Psychiatry*. Washington, DC: American Psychiatric Publishing, 2002;25-32.
3. Özkan S. Genel tıpta depresyon. *Hipokrat dergisi*, 2001; 10:79-83.
4. Özkan S. Psikiyatrik Tıp; Konsültasyon Liyezon Psikiyatrisi. Roche Müstahzarları Sanayi A.Ş. Basımı, İstanbul, 1993; 83-117.
5. Barlow JH, Cullen LA, Rowe IF. Comparison of knowledge and psychological well-being between patients with a short disease duration (≤ 1 year) and patients with more established rheumatoid arthritis (≥ 10 years duration). *Patient Educ Couns* 1999;38:195-203.
6. Gary S Firestein, Edward D Harris JR. Rheumatoid Arthritis. In: Ruddy S, Harris ED, Sledge CB, eds. *Kelley's Textbook of Rheumatology*, 6th ed. Philadelphia: WB Saunders, 2005:996-1073.
7. Albani S, Carson DA. Etiology and pathogenesis of rheumatoid arthritis. In: Kopman WJ (ed). *Arthritis and Allied Conditions*. Thirteenth edition, Pennsylvania, Williams and Wilkins, 979-992, 1997.
8. Akar S, Birlik M, Gurler O, Sari I, Onen F, Manisali M, Tirpan K, Demir T, et al. The prevalence of rheumatoid arthritis in an urban population of Izmir-Turkey. *Clin Exp Rheumatol*. 2004; 22(4): 416-20.

9. Kacar C, Gilgil E, Tuncer T, Butun B, Urhan S, Arıkan V, Dunder U, Oksuz MC. et al. Prevalence of rheumatoid arthritis in Antalya, Turkey. Clin Rheumatol. 2005; 24(3): 212-14.
10. Zautra AJ, Smith BW. Depression and reactivity to stress in older women with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. Psychosom Med 2001;63: 687-96
11. Katz PP, Yelin EH. Prevalence and correlates of depressive symptoms among persons with rheumatoid arthritis. J Rheumatol 1993;20: 790-6.
12. VanDyke MM, Parker JC, Smarr KL, Hewett JE et al. Anxiety in Rheumatoid Arthritis. Arthritis Rheum. 2004 ;51(3): 408-12.
13. Hawley DJ, Wolfe F. Anxiety and depression in patients with rheumatoid arthritis: A prospective study of 400 patients. J Rheumatol 1988;15: 932-41.
14. El-Miedany YM, El-Rasheed AH. Is anxiety a more common disorder than depression in Rheumatoid Arthritis? Joint Bone Spine. 2002;69: 300-6.
15. Sharpe L, Sensky T, Timberlake N, Ryan B, Brewin CR, Allard S. A blind, randomized, controlled trial of cognitive-behavioural intervention for patients with recent onset rheumatoid arthritis: Preventing psychological and physical morbidity. Pain 2001;89:275–83.
16. Parker JC, Smarr KL, Buckelew SP et al. Effects of stress management on clinical outcomes in rheumatoid arthritis. Arthritis Rheum 1995;38:1807–18.
17. Arnett FC, Edworthy SM, Bloch DA, McShane DJ, Fries JF, Cooper NS. The American Rheumatism Association 1987

- criteria for the classification of rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 31: 315-324, 1988.
18. Fuchs HA, Sergent JS. Rheumatoid arthritis: The clinical Picture. In: Koopman WJ, (ed). *Arthritis and Allied Conditions*. 13th ed, Pennsylvania, Williams and Wilkins, 1041-1070, 1997.
 19. Küçükdeveci AA, Şahin H, Ataman S, Griffiths B, Tennant A. Issues in cross-cultural validity: example from the adaptation, reliability and validity testing of a Turkish version of the stanford health assesment questionnaire. *Arthritis Rheum*. 15;51(1):14-19, 2004.
 20. Öner N, LeCompte A. Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri El Kitabı. 2. baskı, Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1998.
 21. Hisli N. Beck depresyon envanterinin geçerliği üzerine bir çalışma. *Türk Psikoloji Dergisi* 1989; 22:118-26.
 22. Bradley LA, Young LD, Anderson KO, McDaniel LK, Turner RA, Agudelo CA. (1984) Psychological approaches to the management of arthritis pain. *Soc Sci Med* 19:1353–1360
 23. Chandarana PC, Eals M, Steingart AB, Bellamy N, Allen S. (1987) The detection of psychiatric morbidity and associated factors in patients with rheumatoid arthritis. *Can J Psychiatry* 32:356–361
 24. Barlow JH, Cullen LA, Rowe IF. Educational preferences, psycological well-being and self-efficacy among people with rheumatoid arthritis. *Patient Educ Couns* 2002;46: 11-19.
 25. Murphy S, Creed FH, Jayson MIV. Psychiatric disorders and illness behaviour in rheumatoid arthritis. *Br J Rheumatol* 1988; 27:357-63.

26. Pilowsky I. Dimensions of illness behaviour as measured by the Illness Behaviour Questionnaire. *J Psychosom Res* 1993;37:53-62.
27. Newman SP, Fitzpatrick R. The origins of depressed mood in rheumatoid arthritis. *J Rheumatol* 1989;16: 740-744.
28. Altan L, Bingöl Ü, Sağırkaya Z. ve ark. Romatoid Artritli Hastalarda Anksiyete ve Depresyon. *Romatizma* 2004;Cilt 19, Sayı 1: 7-13.
29. Dickens C, McGowan L, Clark-Carter D, Creed F. Depression in Rheumatoid Arthritis: A Systematic Review of the Literature With Meta-Analysis. *Psychosom Med* 2002;64:52-60.
30. Katz PP, Yellin EH. The development of depressive symptoms among women with rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 1995;38: 49-56.
31. Zautra AJ, Burleson MH, et al. Interpersonal stress, depression, hormones, and disease activity in rheumatoid arthritis and osteoarthritis patients. *Health Psychol* 1994;13: 139-148.
32. Kırılı S. Anksiyete bozukluklarının oluşumu ve farmakolojik tedavisi. *Psikiyatri ve Sanat Yayınevi, Bursa* 2000.
33. Evers AW, Kraaijmaat FW, Geenen R, Jacobs JW, Bijlsma JW. Longterm predictors of anxiety and depressed mood in early rheumatoid arthritis: a 3 and 5 year followup. *J Rheumatol*. 2002; 29(11):2327-36
34. Wittchen HU, Kessler RC, Pfister H, Lieb M. Why do people with anxiety disorders become depressed? A prospective-longitudinal community study. *Acta Psychiatr Scand* 2000; 102 Suppl 406:14-23.

35. Wallberg-Jonsson S, Johansson H, Ohman ML, Rantapaa-Dahlqvist S. Extent of inflammation predicts cardiovascular disease and overall mortality in seropositive rheumatoid arthritis. A retrospective cohort study from disease onset. *J Rheumatol.* 1999; 26: 2562-71.
36. Peck JR, Smith TW, Ward JR, et al. Disability and depression in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 1989;32:1100-6.
37. Brown GK, Nicassio PM, Wallston KA. Pain coping strategies and depression in rheumatoid arthritis. *J Consult Clin Psychol* 1989;57:652-7.
38. Söderlin MK, Hakala M, Nieminen P. Anxiety and depression in a community-based rheumatoid arthritis population. *Scand J Rheumatol* 2000;29:177-83.
39. Şahin NH, Durak A. Kısa semptom envanteri (Brief symptom Inventory-BSI): Türk gençleri için uyarlanması. *Türk Psikoloji Dergisi* 1994;31: 44-56.
40. McFarlane AC, Brooks PM. Determinants of disability in rheumatoid arthritis. *Br J Rheumatol* 1988;27: 7-14.
41. Sharpe L, Sensky T, Allard S. The course of depression in recent onset rheumatoid arthritis. The predictive role of disability, illness perceptions, pain and coping. *J Psychosom Res* 2001;51:713-19.
42. Klein JF. (1992) Adverse psychiatric effects of systemic glucocorticoid therapy. *Am Fam Phys* 46(5):1469-74
43. Jiang HK, Chang DM. (1999) Non-steroidal anti-inflammatory drugs with adverse psychiatric reactions: five case reports. *Clin Rheumatol* 18(4):339-345
44. Jacobs JW, Geenen R, Evers AW, van Jaarsveld CH, Kraaijmaat FW, Bijlsma JW. (2001) Short term effects of

corticosteroid pulse treatment on disease activity and the well being of patients with active rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 60(1):61–64

45. Crotty M, McFarlane AC, Brooks PM, Hopper JL, Bieri D, Taylor SJ. The psychosocial and clinical status of younger women with early rheumatoid arthritis: a longitudinal study with frequent measures. *Br J Rheumatol.* 1994;33(8):754-60.
46. Bradley LA, Young LD, Anderson KO, Turner RA, Agudelo CA, McDaniel LK et al. Effects of psychological therapy on pain behaviour of rheumatoid arthritis patients. *Arthritis Rheum* 1987;30:1105–15.
47. Applebaum KA, Blanchard EB, Hickling EJ, Alfonso M. Cognitive behavioural treatment of a veteran population with moderate to severe rheumatoid arthritis. *Behav Ther* 1988;19:489–502.
48. O’Leary A, Shoor S, Lorig K, Holman HR. A cognitive-behavioral treatment for rheumatoid arthritis. *Health Psychol* 1988;7:527–44.
49. Maiden NL, Hurst NP, Lochhead A et al. Quantifying the burden of emotional ill-health amongst patients referred to a specialist rheumatology service. *Rheumatology* 2003;42:750-7.
50. Parker JC, Smarr KL, Slaughter JR, Johnston SK, Priesmeyer ML, Hanson KD et al. Management of depression in rheumatoid arthritis: a combined pharmacologic and cognitive-behavioral approach. *Arthritis Rheum.* 2003;49(6):766-77.
51. Alpay M, Cassem EH. Diagnosis and treatment of mood disorders in patients with rheumatic disease. *Ann Rheum Dis* 2000;59:2-4.

52. Holman HR, Lorig KR. Patient education: essential to good healthcare for patients with chronic arthritis. Arthritis Rheum 1997;40:1371-3.

SAĞLIK BİLİMLERİ KONULARI

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