



SAĞLIK BİLİMLERİNDE GÜNCEL TARTIŞMALAR 2

EDİTÖRLER

Dr. Öğr. Üyesi Bülent Işık

Dr. Öğr. Üyesi Fulya KÖSE

Dr. Öğr. Üyesi Serkan KÜÇÜKTÜRK



SAĞLIK BİLİMLERİNDE GÜNCEL TARTIŞMALAR 2

EDİTÖRLER

Dr. Öğr. Üyesi Bülent Işık
Dr. Öğr. Üyesi Fulya KÖSE
Dr. Öğr. Üyesi Serkan KÜÇÇÜKTÜRK



Sağlık Bilimlerinde Güncel Tartışmalar 2

***Editör: Dr. Öğr. Üyesi Bülent Işık,
Dr. Öğr. Üyesi Fulya Köse,
Dr. Öğr. Üyesi Serkan Küçüktürk***

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek

Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar Design

Baskı: Ekim 2022

Yayıncı Sertifika No: 49837

ISBN:978-625-8261-07-3

© Duvar Yayınları

853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir

Tel: 0 232 484 88 68

www.duvar yayinlari.com

duvar kitabevi@gmail.com

İÇİNDEKİLER

1. Bölüm	7
Kronik Hastalık Yönetiminde Hemşirenin Rolü Dilan DENİZ AKAN	
2. Bölüm	17
Cronbach's Alpha: Tanım, Hesaplamalar ve Örnek Eray YURTSEVEN , C.Nihal YURTSEVEN	
3. Bölüm	35
Atlarda Uyuma Fatih YILDIRIM	
4. Bölüm	45
Obstetrik Acillere Güncel Yaklaşım Fethi GÜLTOP	
5. Bölüm	65
Yenidoğan Tarama Programları Gizem GENCAN	
6. Bölüm	85
Endodontik Tedavi Sonrasında Oluşan Postoperatif ğrı Nedenlerinin Değerlendirilmesi Gizem Kadı, Esin Özlek	
7. Bölüm	99
Omuz Sıkışma Sendromları Cüneyd GÜNAY	

8. Bölüm **111**
Yara ve İyileşme Sürecinin Güncel Literatürle Kapsamlı Değerlendirilmesi

Kadir Okan BAĞIŞ, Derya Şimşekli BAKIRHAN, Gönül GÖKÇAY

9. Bölüm **137**
Hareketli Protezlerin Temizliğinde Kullanılan Maddeler ve Yöntemler
Gül ATEŞ

10. Bölüm **155**
Meme Kanseri Radyoterapisinde Güncel Tedavi Yaklaşımları
Gülçin Ertaş

11. Bölüm **171**
Jinekolojik Hormonlar
Gülfer DOĞAN PEKİNCE

12. Bölüm **177**
Fonksiyonel Besinlerin Önemi ve Sağlık Üzerindeki Etkiler
Ela HARBELİOĞLU, Gülşah KANER, Çağla AYER
Selcan DUVAR

13. Bölüm **189**
Palyatif Bakım Ve Hospise Kısa Bir Bakış: Genel Tavsiyeler
Gürkan BAYTAR, Serdal ÖĞÜT

14. Bölüm **201**
Vitiligo
Hanife Merve AKÇA

15. Bölüm	211
Yaşlanmaya Bağlı Olarak İskelet Kaslarında Meydana Gelen Yapısal Değişiklikler: Sarkopeni	
Hasan BİNGÖL, Hikmet KOCAMAN	211
16. Bölüm	227
Posterior Omuz İnstabiliteleri	
Cüneyd GÜNAY	
17. Bölüm	239
Hastanelerde Covid-19 Çalışma Rehberi	
Hatice ÖZBERK ALICIOĞLU, İbrahim BOZKURT	
18. Bölüm	267
Temporomandibuler Eklemin İşlevsel Bozuklukları ve Tedavileri	
Zehra Kartal, İbrahim Burak Yüksel, Mehmet Gökberkkaan Demirel	
19. Bölüm	287
Diş Hekimliği ve Ortodontide Sonlu Elemanlar Analizinin Kullanımı	
İbrahim Erhan GELGÖR	
20. Bölüm	305
Beyin-Bağırsak Ekseni ve Bağırsak Mikrobiyotasının Nörolojik Etkileri	
Begüm BÜTÜNÖZ, İlkey BURAN	
21. Bölüm	325
Sarkopeni	
Sümeyye KELEŞ, Edibe PİRİNÇCİ, Kevser TUNCER KARA	

22. Bölüm**345**

Torakal ve Lomber Fraktürlerin Sınıflandırılmasında Güncel Gelişmeler
Lokman KIRAN

23. Bölüm**357**

Konjenital Kalp Cerrahisi Sonrası Ekstrakorporeal Membran
Oksijenasyonunda Antikoagülasyon
Yiğit KILIÇ

1. Bölüm

Kronik Hastalık Yönetiminde Hemşirenin Rolü

Dilan DENİZ AKAN¹

¹ Arş. Gör. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, deniz.dilan91@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8258-8658

1. Kronik Hastalık Tanımı

Günümüzde, bilim ve teknoloji alanındaki hızlı ilerlemeler, hastalıkların tanı ve tedavi yöntemlerindeki önemli gelişmeler, bulaşıcı hastalıkların kontrol altına alınması gibi etkenler beklenen yaşam süresinin uzamasını sağlarken; yaşlı nüfus sayısındaki artış, sedanter yaşam tarzı, endüstriyel beslenme alışkanlıklarının artması, hızlı ve plansız kentleşme bulaşıcı olmayan hastalıkların (BOH) prevalansında ve buna bağlı mortalite oranlarında ciddi bir artışa neden olmuştur (Knai ve ark., 2012; Santoro ve ark., 2015; İncirkuş ve Nahcivan, 2015).

Kronik hastalıklar, birden fazla risk faktörünün neden olduğu, normal fizyolojik fonksiyonlarda yavaş ve ilerleyici sapmalara neden olan, üç ay ve daha uzun süren, yaşamın önemli bir bölümünü kapsayan, sürekli tıbbi tedavi/bakım gerektiren ve çoğu kez kalıcı sekel bırakan nonenfeksiyöz türde hastalıklar olarak tanımlanmaktadır (Akpınar ve Ceran, 2019; Kutan Fenercioğlu ve Turfaner Sipahioğlu, 2020). En sık karşılaşılan kronik hastalıklar; kardiyovasküler hastalıklar (KVH), diabetes mellitus (DM), inme, kronik solunum yolu hastalıkları, bazı kanserler ve obezitedir.

Kronik hastalıklar, tıbbi girişimlerle tam tedavi edilemeyen, sürekli tıbbi izlem ve destek gerektiren, görülme sıklığı her geçen gün artan, sağlık sistemini olumsuz yönde etkileyen, ülke ekonomisine ciddi yük getiren, üretkenliği azaltan ve bireylerin yaşam kalitesini düşüren durumlar olarak ifade edilmektedir (Karakoç Kumsar ve Taşkın Yılmaz, 2014; Gönen Şentürk, 2021).

2. Dünyada ve Türkiye’de Kronik Hastalık Oranları

Birleşmiş Milletler (BM) ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)’nün 21. yüzyılın en önemli sağlık sorunu olarak tanımladığı kronik hastalıklar, küresel çaptaki ölümlerin en büyük nedenleri arasında kabul edilmektedir (Kubat Bakır ve Akın, 2019).

Küresel Hastalık, Yaralanma ve Risk Faktörleri Çalışması 2017 verilerine göre, tüm dünyadaki ölümlerin %76.4’ünden sorumlu olan kronik hastalıkların her yıl 40 milyon bireyin ölümüne neden olduğu ve bu ölümlerin %80’inin düşük/orta gelirli ülkelerde olduğu bildirilmektedir (GBD 2017 Collaborators, 2018). DSÖ verilere göre ise, her yıl KVH’lara bağlı olarak 17.5 milyon, kansere bağlı 8.2 milyon, DM nedeniyle 1.5 milyon, kronik solunum yolu hastalıklarından kaynaklı olarak ise üç milyon kişinin yaşamını yitirdiği rapor edilmektedir (WHO, 2018). DSÖ tahminlerine göre, gelecek 10 yıl içinde BOH’lara bağlı mortalite oranının dünya genelinde %17 artış göstereceği ve yaklaşık 388 milyon bireyin BOH nedeniyle yaşamını yitireceği bildirilmektedir (WHO, 2008).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde, yetişkin bireylerin %50.9'unda en az bir, %26'sında ise iki ve daha fazla kronik hastalık bulunduğu ve yaşla birlikte bu oranın arttığı bildirilmektedir. Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (CDC)'nin 2021 ölüm istatistiklerine göre, ABD'nde KVH nedeni ile ölüm ilk sırada yer alırken; ikinci ölüm nedeni olarak kanser rapor edilmiştir (CDC, 2021).

Avrupa'da, KVH'ın her yıl 3.9 milyon ölüme neden olduğu ve Avrupa'daki tüm ölümlerin %45'inden sorumlu olduğu bildirilmektedir (European Cardiovascular Disease Statistics, 2017). Avrupa Birliği'nde 2015 yılında, 1.3 milyon insanın kanser nedeniyle yaşamını yitirdiği ve Avrupa'nın küresel toplam kanser vakalarının yaklaşık dörtte birine sahip olduğu rapor edilmiştir (European Chronic Disease Alliance, https://alliancechronicdiseases.org/chronic-disease-policy/#_ftnref1 Erişim Tarihi: 02.09.2022). IDF raporlarına göre, Avrupa'da 58 milyon bireyin DM ile yaşadığı, 36 milyon bireyin ise DM riski taşıdığı, her yıl 477.000 kişinin DM komplikasyonları nedeniyle öldüğü ve DM için harcanan sağlık bakım maliyetinin 145 milyar Euro olduğu belirtilmektedir (IDF, 2017).

DSÖ raporlarına göre, 2019 yılında Türkiye'de 407.300 bireyin kronik hastalık kaynaklı yaşamını kaybettiği ve kronik hastalık kaynaklı mortalite oranının %89'u bulunduğu bildirilmektedir (WHO, 2020). Kronik hastalıklar nedeniyle erken ölüm oranı (70 yaş altı) %16.8 olarak belirtilmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2017). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2019 yılı verilerine göre, ülkemizdeki mortalite nedenlerinin başında dolaşım sistemi hastalıklarının geldiği rapor edilmiştir (TÜİK, 2019).

3. Kronik Hastalık Risk Faktörleri

Kronik hastalıklarda risk faktörleri; modifiye edilebilir davranışsal risk faktörleri, metabolik/fizyolojik risk faktörleri ve diğer risk faktörleri olmak üzere üç ana başlık altında incelenmektedir.

Modifiye edilebilir davranışsal risk faktörleri: Dört büyük risk faktörü olarak isimlendirilen sağlıksız beslenme, sedanter yaşam, sigara ve alkol tüketimi modifiye edilebilir davranışsal risk faktörleri olarak tanımlanmaktadır. Yapılan çalışmalar, modifiye edilebilir risk faktörlerinin koroner kalp hastalığı ve serebrovasküler hastalıkların %80'inin nedeni olduğunu rapor etmektedir (Santoro ve ark., 2015; Kutan Fenercioglu ve Turfaner Sipahioğlu, 2020).

Metabolik/fizyolojik risk faktörleri: Kan basıncının yükselmesi, aşırı kilo/obezite, hiperglisemi ve hiperlipidemi gibi metabolik/fizyolojik değişiklikler kronik hastalıkların metabolik/fizyolojik risk faktörleri arasında yer almaktadır (Santoro ve ark., 2015; Özcanarslan, 2016).

Diğer risk faktörleri: Düşük gelir düzeyi ve yoksulluk kronik hastalıklar için önemli bir risk faktörüdür. Savunmasız ve dezavantajlı grupların sağlıklı gıda ve zararlı ürünlere maruz kalması diğer risk faktörleri arasında sayılabilir (Özcanarşan, 2016).

4. Kronik Hastalık Yönetimi

Günümüzde kronik hastalıkların dünya genelinde giderek yaygınlaşması, iş gücü kayıplarına neden olması, sağlık sistemine ciddi mali yük getirmesi ve yaşam kalitesini düşürmesi; kronik hastalıkların uygun strateji ve müdahaleler ile önlenmesi ve kontrol altına alınmasının önemini ortaya koymaktadır (Hamine ve ark., 2015). Kronik hastalıkların etkin kontrolünün sağlanabilmesi için birey ve toplum temelli kronik hastalık yönetim programlarının yapılması gerekmektedir (Özcanarşan, 2016; Zuhur ve Özpancar, 2017).

Kronik hastalıklara neden olan risk faktörleri ile mücadelenin başarıya ulaşabilmesi için; ulusal/uluslararası politikalar, uzun soluklu stratejiler ve entegre eylem planlarının yapılması gerekmektedir (Durna, 2012). Kronik hastalıklardan korunma ve kontrol altına alma stratejilerinin etkin bir şekilde uygulanabilmesi ve sunulan sağlık hizmetlerinden tüm kesimlerin yararlanabilmesi için; politikalar geliştirilmesi, multidisipliner işbirliğinin sağlanması ve iletişim araçlarının doğru kullanımı tavsiye edilmektedir (Santoro ve ark., 2015; Özcanarşan, 2016; Aydemir ve Çetin, 2019).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki bulaşıcı olmayan hastalıkların önlenmesi ve kontrolünün sağlanması, epidemiyolojik çalışmalar yapılması, ulusal/uluslararası politikalar oluşturulması, modifiye edilebilir davranışsal risk faktörlerine yönelik müdahale çalışmalarının geliştirilmesi amacı ile DSÖ tarafından “*Bulaşıcı Olmayan Hastalıkların Önlenmesi ve Kontrolü için 2013-2020 Küresel Eylem Planı*” yayımlanmıştır (WHO, 2013).

Toplumun her kesiminde görülme oranı oldukça yüksek olan ve ülkelere getirdiği mali yük nedeniyle küresel bir halk sağlığı problemi olarak nitelendirilen kronik hastalıkların yönetiminde; kronik hastalıklara ve risk faktörlerine yönelik önleme ve kontrol programlarının düzenlenmesi gerekmektedir. Bu önleme ve kontrol programlarının temel amacı; toplumun kronik hastalıklar ve risk faktörleri konusunda farkındalığının artırılması ve bireylerin sağlıklı yaşam biçimi davranışlarını benimsemelerinin desteklenmesidir. Bu konuda birinci basamakta çalışan sağlık profesyonelleri kilit rol oynamaktadır (İncirkuş ve Nahcivan, 2015; Akpınar ve Ceran, 2019; Kutan Fenercioğlu ve Turfaner Sipahioğlu, 2020).

Kronik hastalık yönetim süreci, hastalığın tedavi süreciyle birlikte; kronik hastalığa sahip bireyin öz-yönetim becerisi kazanmasını, hastalığa uyum

sağlamasını ve çeşitli öğretim teknikleriyle bireyin güçlendirilmesini hedefleyen planlı bir süreci ifade etmektedir (Kalender ve Sütü Çiçek, 2014; Zuhur ve Özpancar, 2017). Kronik hastalık yönetim ekibinde; birinci basamak aile hekimleri, dahiliye uzmanı, geriatri uzmanı, diğer uzmanlık alanlarından ilgili hekimler, hemşireler, eczacılar ve diğer sağlık bakım profesyonelleri yer almaktadır.

Kronik hastalık yönetiminde; sağlık profesyonelleri multidisipliner ekip anlayışı içerisinde hasta, ailesi ve bakım vericilere yönelik eğitim ve danışmanlık hizmeti vermelidir (Türkmen, 2012). Bu eğitim ve danışmanlık hizmeti sayesinde; kronik hastalığa sahip birey ve ailesinin güçlenmesi, hastalık kaynaklı problemler ile baş edebilmeleri ve sonuç olarak öz-yönetim becerilerinin artırılması hedeflenmektedir. Kronik hastalığa sahip bireyin öz-yönetim becerilerinin güçlendirilmesinin; tedaviye uyumu arttırdığı, kronik hastalığa bağlı komplikasyonların önlenmesine yardımcı olduğu, fiziksel kapasiteyi ve yaşam kalitesini yükselttiği bildirilmektedir (Mollaoğlu, 2012).

5. Kronik Hastalık Yönetiminde Hemşirenin Rolü

Kronik hastalıklar ve bu hastalıklara bağlı komplikasyonlar kronik hastalığa sahip bireyin fonksiyonel kapasitesinin düşmesine, çalışma performansının azalmasına, yaşam kalitesinin bozulmasına ve dolayısıyla sosyal izolasyona neden olurken; ailenin yaşam tarzını ve sosyal ilişkilerini de olumsuz yönde etkilemektedir (Türkmen, 2012). Dünyada ve ülkemizde görülme oranları oldukça yüksek olan kronik hastalıklar, sağlık bakım maliyetleri üzerine getirdiği yükler nedeniyle de küresel bir sağlık sorunu olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle, kronik hastalıklarla ulusal ve uluslararası çapta mücadele edilmeye çalışılmaktadır (Zuhur ve Özpancar, 2017; Akpınar ve Ceran, 2019).

Toplum temelli kronik hastalık yönetim stratejilerinin yanı sıra birey temelli yönetim programları da kronik hastalıklarla mücadelede önemli bir yer tutmaktadır (Özcanarslan, 2016). Küresel çapta bir halk sağlığı sorunu olarak nitelendirilen ve ülke politikalarını dahi etkileyen kronik hastalıkların yönetiminde yalnızca farmakolojik tedavi yeterli olmamakta; farmakolojik tedaviye ek olarak sağlıklı beslenme, fiziksel aktivite, semptom kontrolü, kendi kendine izlem gibi yaşam tarzı değişiklikleri ve öz-yönetim stratejilerini içeren bir programın da bireye kazandırılması gerekmektedir (Santoro ve ark., 2015; Gönen Şentürk, 2021). Bu açıdan, kronik hastalığa sahip bireylerin öz-yönetim becerilerinin geliştirilmesinde hemşirelere oldukça önemli roller düşmektedir.

Uluslararası Hemşireler Birliği (ICN) 2010 yılında, tüm hemşireleri kronik hastalıklarla savaşıma çağırarak; hemşirelere topluma sağlıklı davranışlar kazandırmasını, hemşirelik bakımının devamlılığını sağlamasını ve bilgisini

artırmasını tavsiye etmiştir. ICN raporunda, bireyin ihtiyaçlarının ve varsa problemlerin tespit edilmesi, bireyin ihtiyaçları doğrultusunda holistik hemşirelik bakımı verilmesi, sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının kazandırılması, bu davranışların devamlılığının sağlanması için bireye rehberlik edilmesi ve öz-yönetim becerilerinin geliştirilmesi için bireyin motive edilmesi önerilmektedir (ICN, 2010).

Son yıllarda literatürdeki çalışmalar, hemşire liderliğinde yapılan bakım protokollerinin kronik hastalık yönetiminde daha başarılı olduğunu bildirmektedir (Wong ve ark., 2010; Rosenberg, 2012). Hemşire liderliğinde yapılan bakım protokolleri ile bireyselleştirilmiş/koordine bakım verilmesi, bireylerin öz-yönetim becerilerinin artırılması ve sonuç olarak semptom yönetiminin sağlanması hedeflenmektedir (Uysal, 2015).

Kronik hastalık yönetiminde hemşire tarafından birey, ailesi ve bakım vericilere öz-yönetim ve hasta eğitimi verilmelidir. Öz-yönetim eğitimi ile kronik hastalığa sahip bireyin tedavi ve bakımına uyum sağlayabilmesi hedeflenirken; hasta eğitimi ile kronik hastalığa sahip bireyin hastalığına yönelik bilgi ve teknik becerini geliştirmesi hedeflenmektedir. Eğitimler, kronik hastalığa sahip bireyin problem çözme becerilerinin geliştirilmesini ve semptom kontrolünün sağlanmasını kolaylaştırmaktadır. Eğitimlerin amaca yönelik hazırlanması, bireyin ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilmesi ve tekrarlı olması önerilmektedir (Novak ve ark., 2013; Gönen Şentürk, 2021). İlaç tedavisine uyumun sağlanması ve doktor kontrollerine düzenli gidilmesi konusunda birey desteklenmelidir. Bireyin motivasyonun artırılması ve öz-yönetim sürecinde olası olumsuzlukların tespit edilebilmesi için kronik hastalığa sahip birey ile motivasyonel görüşme planlanmalıdır. Benzer sorunlara sahip bireyler bir araya getirilerek grup görüşmeleri yapılması sağlanabilir. Semptom sıklığının belirlenmesi için semptom günlüğü tutması önerilebilir.

Sonuç olarak, kronik hastalık yönetimi multidisipliner ekip yaklaşımının benimsenmesinde, holistik bakımın sağlanmasında, semptom yönetiminin gerçekleşmesinde, sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının geliştirilmesinde, öz-yönetim becerilerinin kazandırılmasında ve sağlık bakım maliyetinin azaltılmasında önemli bir yöntemdir. Sağlık bakım profesyonelleri içinde kronik hastalık yönetiminde mesleki liderlik rolleriyle ekibin önemli ve vazgeçilmez bir üyesi olan hemşireler, kronik hastalığı olan bireyin problemlerine yönelik holistik hemşirelik bakımı sağlayarak, danışmanlık, rehabilitasyon ve bireye özgü eğitim müdahaleleri geliştirerek kronik hastalık yönetiminde etkin rol almalıdır.

KAYNAKLAR

1. Knai, C., Brusamento, S., Legido-Quigley, H., Saliba, V., Panteli, D., Turk, E., ... & Busse, R. (2012). Systematic review of the methodological quality of clinical guideline development for the management of chronic disease in Europe. *Health Policy*, 107(2-3), 157-67.
2. Santoro, E., Castelnuovo, G., Zoppis, I., Mauri, G., & Sicurello, F. (2015). Social media and mobile applications in chronic disease prevention and management. *Frontiers in Psychology*, 6, 567.
3. İncirkuş, K., & Nahcivan, N.Ö. (2015). Kronik hastalık yönetimi için bir rehber: kronik bakım modeli. *F.N. Hem. Derg.*, 23(1), 66-75.
4. Akpınar, N.B., & Ceran, M.A. (2019). Kronik hastalıklar ve rehabilitasyon hemşireliği. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 3(2), 140-52.
5. Kutun Fenercioğlu, A., & Turfaner Sipahioğlu, N. (2020). Birinci basamakta kronik hastalık bakım modeli. Kutun Fenercioğlu, A., (eds). Birinci Basamakta Kronik Hastalık Takibi ve Kronik Hasta Bakımı. 1. Baskı. Ankara: *Türkiye Klinikleri*, p.100-6.
6. Karakoç Kumsar, A., & Taşkın Yılmaz, F., (2014). Kronik hastalıklarda yaşam kalitesine genel bakış. *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(2), 62-70.
7. Gönen Şentürk, S. (2021). Kronik hastalıkların yönetiminde öz yönetim stratejilerinin önemi ve hemşirenin rolü. *Eurasian JHS*, 4(1), 9-13.
8. Kubat Bakır, & G., Akın, S. (2019). Yaşlılıkta kronik hastalıkların yönetimi ile ilişkili faktörler. *Sağlık ve Toplum*, 29(2), 17-25.
9. Global Burden of Disease Study 2017. (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*, 392, 1789-858. https://www.healthdata.org/sites/default/files/files/policy_report/2019/GBD_2017_Booklet.pdf (Erişim Tarihi: 29.08.2022).
10. World Health Organization 2018: Monitoring Health for the SDGs, Sustainable Development Goals. (Erişim Tarihi: 01.09.2022).
11. World Health Organization 2008–2013 action plan for the global strategy for the prevention and control of noncommunicable diseases. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44009/9789241597418_eng.pdf;jsessionid=68F1FEC6619D0EBB15CE74C69A829F47?sequence=1 (Erişim Tarihi: 27.08.2022).
12. Centers for Disease Control and Prevention (2021). Provisional mortality data – United States, 2021.

- <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/71/wr/pdfs/mm7117e1-H.pdf> (Erişim Tarihi: 02.09.2022).
13. European Cardiovascular Disease Statistics 2017. file:///C:/Users/dilan/Downloads/European%20cardiovascular%20disease%20statistics%202017.pdf (Erişim Tarihi: 02.09.2022).
 14. European Chronic Disease Alliance. https://alliancechronicdiseases.org/chronic-disease-policy/#_ftnref (Erişim Tarihi: 02.09.2022).
 15. International Diabetes Federation Europe – Integrating diabetes evidence into practice: challenges and opportunities to bridge the gaps. (2017). file:///C:/Users/dilan/Downloads/Full%20Publication.pdf (Erişim Tarihi: 30.08.2022).
 16. World Health Organization. (2020). Noncommunicable diseases progress monitor 2020. Erişim Adresi: <https://www.who.int/publications/i/item/ncd-progress-monitor-2020> (Erişim Tarihi: 01.09.2022).
 17. Sağlık Bakanlığı (2017). Bulaşıcı olmayan hastalıklar çok paydaşlı eylem planı (2017-2025). https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/346695/BOH_TR.pdf (Erişim Tarihi: 01.09.2022).
 18. Türkiye İstatistik Kurumu. (2019). Ölüm ve lm Nedeni İstatistikleri 2019. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2019-33710#:~:text=%C3%96l%C3%BCmler%20nedenlerine%20g%C3%B6re%20incelendi%C4%9Finde%2C%202019,ile%20solutum%20sistemi%20hastal%C4%B1klar%C4%B1%20izledi> (Erişim Tarihi: 02.09.2022).
 19. zcanarşlan, F. (2016). Kronik Hastalıkların nemi ve Korunma. Ovayolu, N., Ovayolu, . (eds). Temel İç Hastalıkları Hemşireliği ve Farklı Boyutlarıyla Kronik Hastalıklar. 1.baskı. ukurova Nobel Tıp Kitabevi; s, 590-5.
 20. Zuhur, ř., & Özpancar N. (2017). Türkiye’de kronik hastalık yönetiminde hemşirelik modellerinin kullanımı: sistematik derleme. Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi, 19(2), 54-74.
 21. Durna, Z. (2012). Kronik Hastalıklar ve nemi. Durna, Z., (eds). Kronik Hastalıklar ve Bakım. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; s, 1-8.
 22. Hamine, S., Gerth-Guyette, E., Faulx, D, Green, B.B., & Ginsburg, A.S. (2015). Impact of mhealth chronic disease management on treatment adherence and patient outcomes: a systematic review. *J Med Internet Res*, 17(2), e52.
 23. Aydemir, T., & etin, ř. (2019). Kronik hastalıklar ve psikososyal bakım. *Journal of Anatolian Medical Research*, 4(3), 109-15.
 24. World Health Organization. (2013). Bulaşıcı olmayan hastalıkların nlenmesine ilişkin eylem planı 2013-2020. Erişim Adresi:

- https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2013-2020_Bulasici-Olmayan-Hastaliklarin-onlenmesine-iliskin-Eylem-Plani.pdf (Erişim Tarihi: 30.08.2022).
25. Kalender, N., & Sütçü Çiçek, H. (2014). Kronik hastalıkların yönetimindeki engeller. *Türkiye Klinikleri J Nurs Sci*, 6(1), 46-53.
26. Türkmen, E. (2012). Kronik Hastalıklar ve Önemi. Durna, Z. (eds). Kronik Hastalıklar ve Bakım. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; s, 37-49.
27. Mollaoğlu, M. (2012). Kronik Hastalıklarda Uyum Süreci. Durna, Z., (eds). Kronik Hastalıklar ve Bakım. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; s, 51-63.
28. International Council of Nurses (2010). Delivering quality serving communities: nurses leading chronic care 2010. <https://www.thder.org.tr/uploads/files/icn-2010.pdf> (Erişim Tarihi: 15.08.2022).
29. Wong, F.K.Y., Chow, S.K.Y., & Chan, T.M.F. (2010). Evaluation of a nurse-led disease management programme for chronic kidney disease: a randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Studies*, 47(3), 268-78.
30. Rosenberg, K. (2012). Nurse-led teams in chronic disease management. *AJN The American Journal of Nursing*, 112(4), 16.
31. Uysal, H. (2015). Günümüzde hemşire liderliğinde kardiyovasküler hastalık yönetim programları. *Türk Kardiyol Dern Kardiyovasküler Hemşirelik Dergisi*, 6(9), 1-14.
32. Novak, M., Costantini, L., Schneider, S., & Beanlands, H. (2013). Approaches to self-management in chronic illness. *In Seminars in Dialysis*. 26(2), p, 188-94.

2.Bölüm

Cronbach's Alpha: Tanım, Hesaplamalar ve Örnek

Eray YURTSEVEN¹
C.Nihal YURTSEVEN²

1 Prof. Dr. İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı.

2 Dr. Öğr. Üyesi İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Anabilim Dalı

Cronbach Alfa nedir?

Cronbach'ın alfa katsayısı, bir dizi anket ögesinin iç tutarlılığını veya güvenilirliğini ölçer. Bir öge koleksiyonunun aynı özelliği tutarlı bir şekilde ölçüp ölçmediğini belirlemeye yardımcı olması için bu istatistik yöntem kullanılmaktadır. Cronbach'ın alfası, standartlaştırılmış 0'dan 1'e bir ölçeekte anlaşma düzeyini ölçer. Daha yüksek değerler, ögeler arasında daha yüksek anlaşmayı gösterir.

Yüksek Cronbach alfa değerleri, bir dizi soru boyunca her katılımcı için yanıt değerlerinin tutarlı olduğunu gösterir. Örneğin, katılımcılar maddelerden birine yüksek yanıt verdiğinde, diğer maddelere de yüksek yanıt vermeleri olasıdır. Bu tutarlılık, ölçümlerin güvenilir olduğunu ve maddelerin aynı özelliği ölçebileceğini göstermektedir.

Tersine, düşük değerler, öge kümesinin aynı yapıyı güvenilir bir şekilde ölçmediğini gösterir. Bir soruya verilen yüksek yanıtlar, katılımcıların diğer maddelere yüksek puan verdiğini göstermez. Sonuç olarak, ölçümler güvenilir olmadığı için soruların aynı özelliği ölçmesi olası değildir.

Bu istatistik için veriler genellikle anket yanıtlarından, değerlendirme araçlarından ve test puanlarından kaynaklanır. Veriler sürekli olabilir ancak genellikle Likert ve ikili değerler olacaktır. Hesaplamalar, tüm maddelerin aynı ölçeği kullanarak aynı özelliği ölçtüğünü varsayar. İstatistik biliminde buna equivalent eşdeğer model olarak belirtilmektedir.

Cronbach's Alpha ne için kullanılır?

Analistler, yeni bir anket veya değerlendirme aracı tasarlarlarken ve test ederken sıklıkla Cronbach alfası kullanır. Bu istatistik, değerlendirme aracını tam olarak dağıtmadan önce tasarım aşamasında karar vermeye yardımcı olup; “Güvenilirliğin” bir ölçüsüdür. Anketler ve değerlendirme araçları sıklıkla aynı kavram, özellik veya yapı hakkında birden fazla soru sorar. Test, aynı açıdan birkaç maddeyi dahil ederek, olgunun daha incelikli bir değerlendirmesini geliştirebilir.

Analistler, yapı için bir ölçek oluşturmak üzere birden fazla ilgili ögeyi birleştirebilir. Ancak, bir ölçeğe çeşitli sorular eklemekten önce, tüm maddelerin aynı yapıyı güvenilir bir şekilde ölçtüğünden emin olmalıdırlar. Cronbach'ın alfası bu sürece yardımcı olur.

Araştırmacıların bir benlik saygısı ölçeği geliştirdiğini ve bu yapıyı ölçmek için birden fazla öge geliştirebilirler. Tüm maddeler gerçekten benlik saygısını değerlendiriyorsa, o zaman maddeler arası puanlar genel olarak uyumlu olmalı ve yüksek bir Cronbach alfası üretmelidir. Örneğin, benlik saygısı yüksek olan bireyler tüm maddelerde yüksek puan alma eğiliminde olacaktır. Tersine, düşük

benlik saygısına sahip bireyler tüm maddelerde düşük puan alma eğiliminde olacaktır. Ancak, tüm maddeler benlik saygısını ölçmüyorsa, bireyler bazı sorularda yüksek, bazılarında ise düşük puanlar alacaktır. Öğeler arasındaki bu puan farkları nedeniyle daha düşük bir Cronbach alfası ile karşı karşıya kalınması muhtemel olacaktır.

Tipik olarak, araştırmacılar maddelerin uyumlu olduğundan emin olmak için Cronbach alfasını kullanırlar, ancak bunu, maddelerin doğru özelliği ölçüp ölçmediğini değerlendiren diğer analizlerle birlikte kullanmaları gerekir.

Cronbach'ın Alfa Yorumu

Cronbach'ın alfasını yorumlamak için bazı önemli noktaların yanı sıra bazı uyarıları ele almak gerekmektedir. Cronbach'ın alfa değeri 0 ile 1 arasındadır. Sıfır, öğeler arasında hiçbir ilişki olmadığını gösterir. Tamamen bağımsızdırlar.

Bir soruya verilen yanıtın değerini bilmek, diğer sorulara verilen yanıtlar hakkında hiçbir bilgi sağlamaz. Bir yanıtın değerini bilmek, diğer öğeler hakkında eksiksiz bilgi sağlar.

Tabii ki, değeriniz genellikle arada bir yerde olacaktır. Cronbach's alpha için kabul edilebilir bir aralık nedir?

Analistler, Cronbach's alpha için bir kıyaslama değeri olarak sıklıkla 0.7'yi kullanır. Bu düzeyde ve üzerinde, maddeler, ölçeğin güvenilir olduğunu gösterecek kadar tutarlıdır. Tipik olarak, 0,7'ye yakın değerler minimum düzeyde kabul edilebilir ancak ideal değildir. Ancak, bazı alanlar ve endüstriler farklı minimum değerlere sahiptir. Bu nedenle çalışma alanınıza uygun olarak Cronbach'ın alfa değerini kontrol etmek gerekmektedir.

Sizi şaşırtabilir ama Cronbach'ın alfası çok yüksek olabilir. Aşırı yüksek değerler soruların gereksiz olduğunu gösterebilir. Örneğin, katılımcılar iki öğeye her zaman aynı yanıtı veriyorsa, bunlardan birini kaldırabilirsiniz.

Uyarılar ve Sınırlamalar

Son olarak, burada Cronbach's alpha'nın size söylemediği şeyler hakkında birkaç uyarı yapılması gerekmektedir. Cronbach's alpha bir güvenilirlik ölçüsüdür ancak geçerlilik değildir. Cevapların maddeler arasında tutarlı olup olmadığını (güvenilirlik) gösterebilir, ancak maddelerin doğru kavramı (geçerlilik) ölçüp ölçmediğini belirleyemez. Örneğin, sorulara verilen yanıtlar çok tutarlı olabilir, ancak istediğiniz gibi öz saygıdan ziyade olumlu görünümü ölçebilir.

Ayrıca, yüksek Cronbach değerleri tutarlılığı gösterirken, öğelerinizin tek bir özelliği ölçtüğü için tek boyutlu olduğunu kanıtlamaz. Öğeler birbiriyle ilişkili birden çok kavramı ölçebilir ve bu nedenle yüksek alfa değerleri üretebilir.

Bu açıdan bakıldığında, güvenilirliğin sağlanması için yüksek bir Cronbach's alpha elde etmeyi gerekli bir adım olarak görmelisiniz, ancak geçerliliği belirlemek için tek başına yeterli değildir. Bir dizi öğenin doğru özelliği ve yalnızca bu özelliği ölçtüğünden emin olmak için analistler sıklıkla faktör analizini ve temel bileşenler analizini kullanır.

Cronbach's Alpha Nasıl Hesaplanır

Genellikle, istatistiksel yazılımlar kolaylıkla Cronbach alfasını hesaplayabilmektedir. Ancak, konunun daha iyi anlaşılması açısından Cronbach alfanın nasıl hesaplanacağını bilmek, onu anlamaya yardımcı olabilir.

Aşağıda Cronbach's alpha formülü verilmiştir.

$$\alpha = \frac{N * \bar{c}}{\bar{v} + (N - 1) * \bar{c}}$$

N = öge sayısı

$\bar{c}$ = ögeler arasındaki ortalama kovaryans.

$\bar{v}$ = ortalama madde varyansı.

Cronbach's alpha için yapılan hesaplamalar, ortalama kovaryansın alınmasını ve bunun ortalama toplam varyansa bölünmesini içerir. Bu nedenle, yüksek bir alfa değeri, kovaryansın madde varyansına göre yüksek olmasını gerektirir. Başka bir deyişle, sorular arasındaki ilişkiler genel değişkenliğin çoğunu açıklar. Ayrıca, madde sayısı bir faktördür. Daha fazla öge ekledikçe Cronbach'ın alfası artma eğilimindedir.

Analiz Örneği

Bir işletmenin müşterilerine sunduğu hizmetin güncelliğinden ne kadar memnun olduklarını değerlendirmek için anket yapmak istediğini hayal edin. Aşağıdaki dört anket sorusu olduğunu düşünelim:

Madde 1 – Telefon, e-posta veya mektup talebime makul bir sürede cevap verildi.

Madde 2 – Sağlanan hizmetin zamanında olmasından memnunum.

Madde 3 – Hizmet beklediğim süre makuldü.

Madde 4 – Aldığım hizmetlerden memnunum.

Bu soruların tümü, 1 Çok Memnun değilim ile 5 Çok Memnunum arasında değişen 5'li Likert ölçeği kullanır. Anketi daha geniş çapta dağıtmadan önce, pilot çalışma aşamasında 60 müşteriden anketi doldurmasını istiyorsunuz.

Bu analiz için, istatistiksel yazılım genel Cronbach alfasını hesaplar. Ardından, her bir öğeyi çıkardıktan sonra istatistiği yeniden hesaplar çünkü bu süreç belirli öğeler hakkında değerli bilgiler sağlayabilir. İstatistiksel çıktı aşağıdadır.

Cronbach's alpha = 0.7853

Omitted Item Statistics

Omitted Variable	Adj. Total Mean	Adj. Total StDev	Item-Adj. Total Corr	Squared Multiple Corr	Cronbach's Alpha
Item 1	8.867	2.665	0.818768	0.725307	0.599499
Item 2	8.933	2.603	0.802999	0.717877	0.606279
Item 3	9.000	2.768	0.785333	0.691912	0.625996
Item 4	10.150	3.727	0.019250	0.004488	0.921674

Genel Cronbach alfası 0,7853'tür. Çoğu standart tarafından asgari düzeyde kabul edilebilir. İhmal edilen öğe istatistikleri altında, yazılım bir öğeyi kaldırdıktan sonra Cronbach alfasını yeniden hesaplar. Bir öğeyi atlamak Cronbach'ın alfasını önemli ölçüde artırıyorsa, şüpheli olduğu için bu soruyu araçtan çıkarmayı düşünmek gerekmektedir.

Madde 4'ü kaldırmak, Cronbach alfasının 0,7853'ten 0,921674'e yükselmesine neden olur. Bu sonuç, yalnızca 1, 2 ve 3 numaralı maddelerin müşteri hizmetlerini daha iyi ölçtüğünü göstermektedir. Bu durumda 4. maddeyi kaldırmalı veya yeniden yazmalı ve tekrar test etmeliyiz.

Güvenilirlik ve Geçerlilik: Farklar ve Örnekler

Güvenilirlik ve geçerlilik, araştırmacıların ölçüm kalitesini değerlendirdiği kriterlerdir. Bir kişiyi veya öğeyi ölçmek, bir özelliği temsil etmek için puanlar atamayı içerir. Bu süreç, analiz ettiğimiz verileri oluşturur. Ancak, anlamlı araştırma sonuçları sağlamak için bu verilerin iyi olması gerekir. Araştırmacılar veri kalitesini nasıl değerlendiriyor? Sadece iyi ölçümlere sahip olduklarını varsayamazlar. Tipik olarak, araştırmacıların bir alet kullanarak veri toplaması ve ölçümlerin kalitesini değerlendirmesi gerekir. Başka bir deyişle, güvenilirlik ve geçerliliği değerlendirmek için birincil araştırmadan önce bir değerlendirme yaparlar.

Verilerin bir araştırma çalışmasından anlamlı sonuçlar çıkarmanıza izin verecek kadar iyi olması için güvenilir ve geçerli olmaları gerekir. İyi ölçümlerin özellikleri nelerdir? Özetle, güvenilirlik, ölçümlerin tutarlılığı ile ilgilidir.

Güvenilirlik

Güvenilirlik, ölçünün tutarlılığını ifade eder. Yüksek güvenilirlik, ölçüm sisteminin aynı koşullar altında benzer sonuçlar verdiğini gösterir. Aynı ögeyi veya kişiyi birden çok kez ölçerseniz, karşılaştırılabilir değerler elde etmek istersiniz. Birden çok kez ölçüm yapar ve çok farklı değerler alırsanız verileriniz güvenilir değildir.

Tekrarlanan ölçümler benzer değerler üretmiyorsa sayılar anlamsızdır. Doğru değer nedir? Kimse bilmiyor! Bu tutarsızlık, sonuç çıkarma ve ilişkileri anlama yeteneğinizi engeller. Bir seferde çok tutarsız sonuçlar gösteren bir tartınız olduğunu varsayalım. Çok güvenilmez. Doğru kilonuzu belirlemek ve kilo verip vermediğinizi bilmek için tartınızı kullanmak zor olacaktır.

Yetersiz veri toplama prosedürleri ve düşük kaliteli veya kusurlu veri toplama araçları güvenilmez veriler üretebilir. Ek olarak, bazı özelliklerin güvenilir bir şekilde ölçülmesi daha zordur. Örneğin, bir cismin uzunluğu somuttur. Öte yandan, vicdanlılık, depresyon ve benlik saygısı gibi psikolojik bir yapının güvenilir bir şekilde ölçülmesi daha zor olabilir. Çalışmaları değerlendirirken, veri toplama metodolojilerini değerlendirmeli ve herhangi bir sorunun güvenilirliğini azaltıp azaltmadığını göz önünde bulundurmak gerekmektedir.

Geçerlilik

Geçerlilik, ölçümlerin ölçmeleri gereken şeyi yansıtip yansıtmadığını ifade eder. Bu kavram, güvenilirlikten daha geniş bir konudur. Araştırmacıların, ölçtüklerini düşündükleri şeyi ölçüp ölçmediklerini düşünmeleri gerekir. Yoksa ölçümler başka bir şeyi mi yansıtıyor? Enstrüman ölçtüğünü söylediği şeyi ölçüyor mu? Bu, ölçümlerin tekrarlanabilir olup olmadığından ziyade verilerin uygunluğunu ele alan bir sorudur.

Geçerlilik, boy ve kilo gibi somut ölçümler için daha küçük bir endişedir. Çok yüksek veya çok düşük okuma eğilimindeyse, önyargılı bir tartıya sahip olabilirsiniz; ancak yine de ağırlığı ölçer. Geçerlilik, pozitif bakış açısı ve benlik saygısı gibi anlaşılması zor kavramları ölçebileceğiniz sosyal bilimlerde daha büyük bir endişe kaynağıdır.

Güvenilirlik ve Geçerlilik

Bir ölçümün geçerli olma şansı olmadan önce güvenilir olması gerekir. Sonuçta, aynı nesne veya kişi için benzer koşullar altında tutarlı ölçümler elde edemezseniz, geçerli olamaz. Tartınız her bastığınızda farklı bir ağırlık gösteriyorsa, hem güvenilmez hem de geçersizdir. Bu nedenle, güvenilir ölçümlere sahip olmak, geçerli ölçümlere sahip olmanın ilk adımıdır. Güvenirlik için geçerlilik gereklidir, ancak tek başına yetersizdir. Diyelim ki güvenilir bir

ölçümünüz var. Kısa sürede birkaç kez tartınıza basıyorsunuz ve çok benzer ağırlıklar gösteriyor. Güvenilir. Ancak ağırlık yanlış olabilir.

Aynı nesneyi birden çok kez ölçebilmeniz ve tutarlı değerler elde edebilmeniz, ölçümlerin istenen özelliği yansıttığını göstermez.

	Güvenilirlik	Geçerlilik
Önem	Aynı koşullar altında aynı kişi/ürün için benzer ölçümler.	Ölçümler, ölçmeleri gereken şeyi yansıtır.
Değerlendirme	Sonuçların zaman içinde, gözlemciler arasında, test içinde kararlılığı.	Ölçülerin teorilerle, benzer ölçülerle ve farklı ölçülerle uygun ilişkileri vardır.
İlişki	Güvenilir olmayan ölçümler genellikle geçerli olamaz	Geçerli ölçümler de güvenilirdir.

Güvenilirlik Nasıl Değerlendirilir

Güvenilirlik, ölçüm tutarlılığı ile ilgilidir. Güvenilirliği değerlendirmek için analistler, zaman içinde, ölçüm aracı içinde ve farklı gözlemciler arasındaki tutarlılığı değerlendirir. Bu tutarlılık türleri aynı zamanda test-tekrar test, dahili ve değerlendiriciler arası güvenilirlik olarak da bilinir. Tipik olarak, bu güvenilirlik biçimlerinin değerlendirilmesi, aynı kişinin, nesnenin veya yapının birden fazla ölçümünün alınmasını ve dağılım grafiklerinin ve ölçümlerin korelasyonlarının değerlendirilmesini içerir. Güvenilir ölçümler yüksek korelasyona sahiptir çünkü puanlar benzerdir.

Test-Tekrar Test Güvenilirliği

Analistler genellikle ölçümlerin kısa bir süre boyunca tutarlı olması gerektiğini varsayar. Boyunuzu birkaç gün içinde iki kez ölçerseniz, kabaca aynı ölçümleri almalısınız. Test-tekrar test güvenilirliğini değerlendirmek için, deneyciler tipik olarak birkaç gün içinde iki kez bir grup katılımcıyı ölçer. Genellikle, dağılım grafikleri ve korelasyon katsayılarını kullanarak tekrarlanan ölçümlerin güvenilirliğini değerlendirirsiniz.

Ölçtüğünüz karakteristik kısa bir süre boyunca tutarlı olduğunda ve güvenilir bir ölçüm sisteminiz olduğunda, dağılım grafiğinde yüksek korelasyonlar ve sıkı çizgiler görmeyi beklersiniz. Bu tür bir güvenilirlik, bir testin zaman içinde istikrarlı, tutarlı puanlar üretebilme derecesini belirler. Ancak uygulamada, ölçüm araçları hiçbir zaman tamamen tutarlı değildir. Bazı özelliklerin zaman

içinde tutarlı olmaması gerektiğini unutmayın. İyi bir örnek, andan ana değişebilen ruh halinizdir. Ruh halinin test-tekrar test değerlendirmesi, yararlı bir ölçüm aracı olsa bile, yüksek bir korelasyon üretmesi olası değildir.

Değerlendiriciler Arası Güvenilirlik

Bu tür güvenilirlik, farklı gözlemciler veya değerlendiriciler arasındaki tutarlılığı değerlendirir. Çeşitli gözlemciler aynı öge veya kişi için benzer ölçümler ürettiğinde, puanları yüksek oranda ilişkilidir. Değerlendiricinin öznelliği veya becerisi bir rol oynadığında, değerlendiriciler arası güvenilirlik esastır. Örneğin, bir yazı örneğinin kalitesini değerlendirmek öznelliği içerir. Araştırmacılar öznelliği azaltmak için derecelendirme yönergeleri kullanabilir. Aynı yazı örneği için farklı değerlendiricilerden alınan puanları karşılaştırmak, ölçümün güvenilirliğini belirlemeye yardımcı olur.

Veri Türlerine Göre Değerlendiriciler Arası Güvenilirlik Örnekleri

Derecelendirme verileri ikili, kategorik ve sıralı olabilir. Bu derecelendirme örnekleri aşağıdakileri içerir: Müfettişler, ikili bir başarılı/başarısız sistemi kullanarak parçaları değerlendirir.

Hakemler, buz patencileri için 1 - 10 arasında sıralı puanlar verir. Doktorlar, kategorik bir dizi hastalık adı kullanarak hastalıkları teşhis eder.

Tüm bu örneklerde, puanlayıcılar arası güvenilirlik çalışmaları, birden çok puanlayıcının aynı ögeleri, kişileri veya koşulları değerlendirmesini sağlar. Ardından, sonraki analiz, puanlayıcılar arasındaki derecelendirmelerin tutarlılığını ölçer.

Değerlendiriciler Arası Güvenilirliği Değerlendirme Yöntemleri

Değerlendiriciler arası güvenilirliğin değerlendirilmesi, birden fazla puanlayıcının aynı öge grubunu değerlendirmesini ve ardından her bir ögenin puanlarını karşılaştırmasını içerir. Derecelendirmeler aynı mı, benzer mi yoksa farklı mı?

Derecelendirme tutarlılığını değerlendirmek için birden fazla yöntem vardır. Yüzde anlaşma ile başlayacağım çünkü en temel düzeyde değerlendiriciler arası güvenilirlik kavramını vurgulamaktadır. Ardından, birkaç daha karmaşık analizin bunun üzerinde nasıl geliştiğini açıklayacağım.

Cohen ve Fleiss'in Kappa İstatistikleri

Kappa istatistikleri, yüzde anlaşma gibi, mutlak anlaşmayı ölçer ve tüm anlaşmazlıkları eşit şekilde ele alır. Ancak, değerlendiriciler arası güvenilirliği

değerlendirirken şansın rolünü de hesaba katarlar. Kappa istatistikleri ikili, kategorik ve sıralı derecelendirmeler için geçerlidir.

Örneğin, derecelendirme sistemimizin yazı tura kullandığını hayal edin. Eğer iki jeton atarsak, sadece rastgele şans nedeniyle, zamanın yarısında (iki tura veya iki tura) "kabul ederler". Sistemimiz, yüksek puanlayıcılar arası güvenilirliğe sahip olmak için bu rastgele anlaşmayı geçmelidir.

Kappa istatistiklerinin aşağıdaki iki biçimi vardır:

Cohen's kappa : İki puanlayıcıyı karşılaştırır.

Fleiss's kappa : Cohen'in kappa'sını ikiden fazla değerlendirici için genişletir.

Kappa istatistikleri teknik olarak -1 ile 1 arasında değişebilir. Ancak çoğu durumda 0 ile 1 arasında olacaktır. Daha yüksek değerler daha yüksek puanlayıcılar arası güvenilirliğe (IRR) karşılık gelir.

0,75, minimum düzeyde iyi bir kappa değeri için standart bir ölçüttür. Bununla birlikte, kabul edilebilir kappa değerleri konu alanına göre büyük ölçüde değişir ve daha yüksek olması daha iyidir. Sıklıkla, en az 0.9 üzeri olması tercih edilmektedir.

İstatistiksel yazılım, hipotez testi amacıyla güven aralıklarını ve p-değerlerini hesaplayabilir.

Değerlendiriciler arası güvenilirlik için, bir kappa istatistiğini test etmek için hipotezler aşağıdaki gibidir:

Null: Şans, değerlendiriciler arasında gözlemlenen uyuşmaya neden olur.

Alternatif: Şans, puanlayıcılar arasında gözlenen uyuşmaya neden olmaz.

p değeri sizin anlamlılık seviyenizden küçük olduğunda, sıfır hipotezi reddedin. Örnek verileriniz, popülasyondaki değerlendiriciler arasında tesadüflerin üreteceğinden daha sık anlaşmalar olduğu sonucuna varmak için yeterli kanıt sağlar.

Kendall'ın Uyum Katsayısı

Kendall'ın W'si olarak da bilinen Kendall'ın uyum katsayısı, birden fazla derecelendirme arasındaki ilişkinin gücünü açıklayan, değerlendiriciler arası güvenilirliğin bir ölçüsüdür. Mutlak anlaşmadan ziyade anlaşmanın kapsamını ölçer. Başka bir deyişle, ramak kalalar ile hiç yaklaşmamak arasında ayrım yapar. Bunu, derecelendirmeleri arasındaki ilişkinin gücünü değerlendiren tüm değerlendiriciler arasında bir korelasyon olarak düşünün.

Bu özellikler göz önüne alındığında, örnek yazmak için 1 - 5 derecelendirmemiz gibi sıralı derecelendirmeleriniz olduğunda, Kendall'ın katsayısı kappa ile birlikte kullanmak için geçerlidir. Yine, 4 ve 5 yazılı örnek derecelendirmesi veren iki puanlayıcı, 1 ve 5'ten çok daha iyidir.

Kendall'ın katsayısı 0 ile 1 arasında değişir, burada daha yüksek değerler daha güçlü değerlendiriciler arası güvenilirliği gösterir. 0,9'dan büyük değerler mükemmeldir ve 1, mükemmel uyumu gösterir.

İstatistiksel yazılım, hipotez testi amacıyla güven aralıklarını ve p-değerlerini hesaplayabilir.

Değerlendiriciler arası güvenilirlik için Kendall katsayısını test etmek için hipotezler aşağıdaki gibidir:

Null: Farklı değerlendiriciler tarafından verilen derecelendirmeler arasında hiçbir ilişki yoktur.

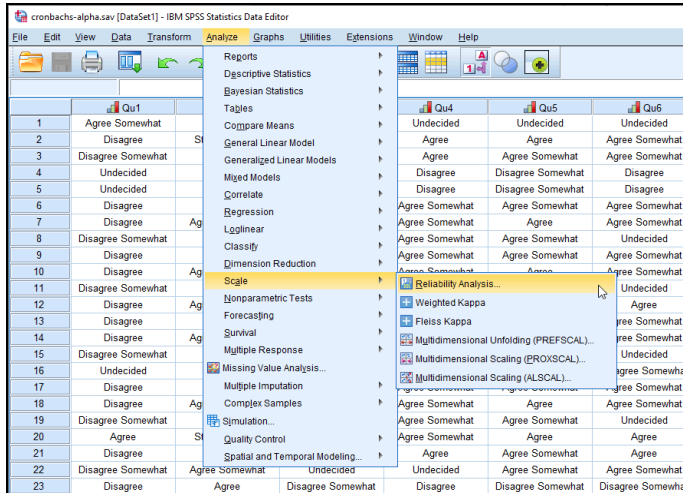
Alternatif: Farklı puanlayıcılar tarafından verilen puanlar arasında bir ilişki vardır.

p değeri sizin önem seviyenizden küçük olduğunda, boş hipotezi reddedin. Örnek verileriniz, tüm popülasyondaki değerlendiriciler arasında bir ilişki olduğu sonucuna varmak için yeterli kanıt sağlar.

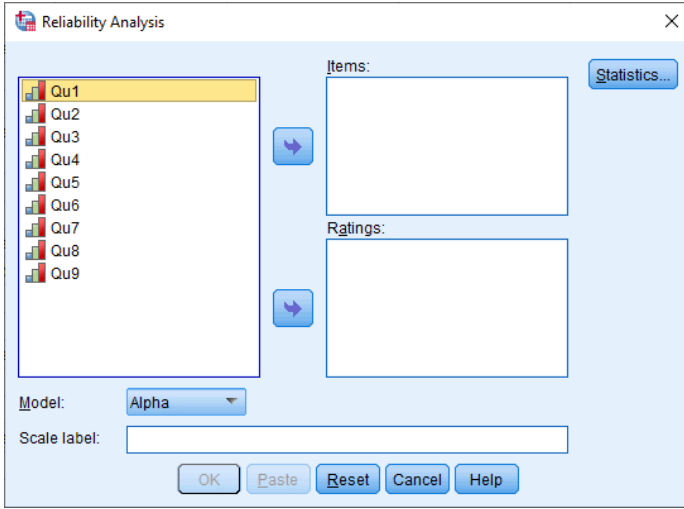
Özetle, yüksek bir Kendall katsayısı, puanlayıcıların örnekleri değerlendirmek için aynı kriterleri kullandığını gösterir

SPSS İstatistiklerini kullanarak Cronbach's Alpha (α) Hesaplama

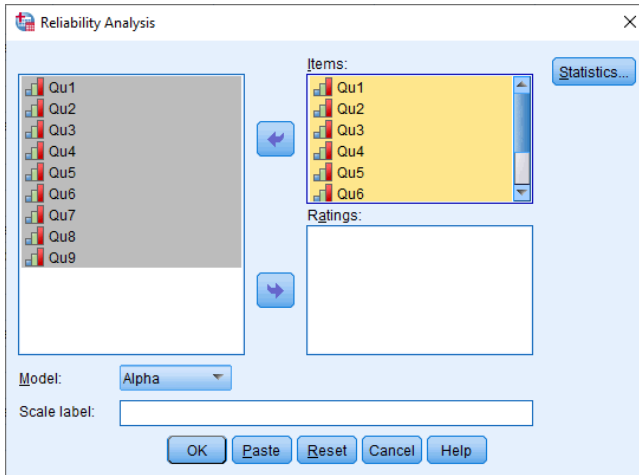
Bir araştırmacı, insanların endüstriyel bir komplekste çalışırken kendilerini ne kadar güvende hissettiklerini ölçmek için dokuz soruluk bir anket tasarladı. Her soru "kesinlikle katılmıyorum"dan "kesinlikle katılıyorum"a doğru 5'li Likert tipi bir maddedir. Bu anketteki soruların tümünün aynı gizil değişkeni (güvenlik duygusu) güvenilir bir şekilde ölçüp ölçmediğini anlamak için (böylece bir Likert ölçeği oluşturulabilir), 15 kişilik bir örneklem büyüklüğünde bir Cronbach alfası çalıştırıldı.



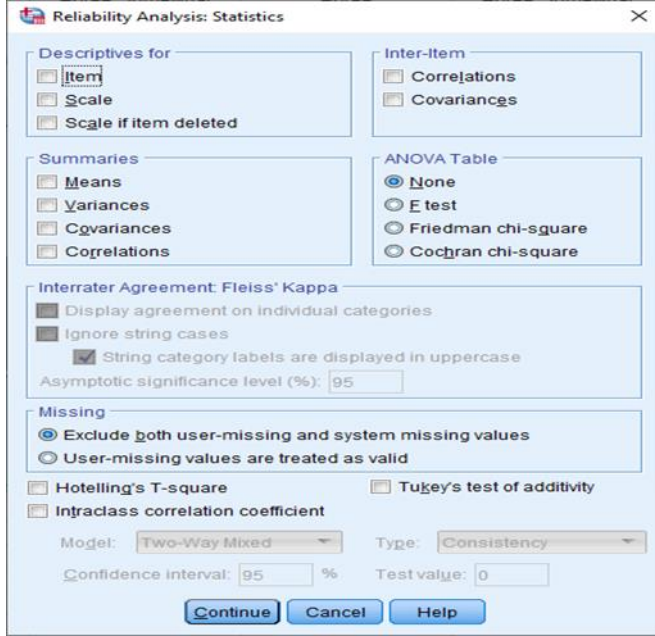
Aşağıdaki Güvenilirlik Analizi iletişim kutusu ile karşılaşacaksınız:



Qu1 ile Qu9 değişkenlerini I tems: kutusuna aktarın. Bunu, değişkenleri ilgili kutularına sürükleyip bırakarak veya Sağ ok düğmesini kullanarak yapabilirsiniz. Size aşağıdaki ekran sunulacaktır:



SPSS Statistics'e Cronbach alfasını çalıştırmasını söyleyen Model: seçeneğini olarak bırakın. Aşağıda gösterildiği gibi Güvenilirlik Analizi: İstatistikler iletişim kutusu ile karşılaşacaksınız:



The image shows the 'Reliability Analysis: Statistics' dialog box in SPSS. The 'Descriptives for' section has 'Item', 'Scale', and 'Scale if item deleted' checked. The 'Inter-Item' section has 'Correlations' and 'Covariances' checked. The 'Summaries' section has 'Means', 'Variances', 'Covariances', and 'Covrelations' checked. The 'ANOVA Table' section has 'None' selected, with 'F test', 'Friedman chi-square', and 'Cochran chi-square' also listed. The 'Interrater Agreement: Fleiss' Kappa' section has 'Display agreement on individual categories' and 'Ignore string cases' checked, and 'String category labels are displayed in uppercase' checked. The 'Asymptotic significance level (%)' is set to 95. The 'Missing' section has 'Exclude both user-missing and system missing values' selected. The 'Hotelling's T-square' and 'Tukey's test of additivity' are unchecked. The 'Intraclass correlation coefficient' section has 'Model' set to 'Two-Way Mixed' and 'Type' set to 'Consistency'. The 'Confidence interval' is set to 95% and the 'Test value' is 0. The 'Continue', 'Cancel', and 'Help' buttons are at the bottom.

Reliability Analysis: Statistics

Descriptives for

- ☒ Item
- ☒ Scale
- ☒ Scale if item deleted

Inter-Item

- ☒ Correlations
- ☒ Covariances

Summaries

- ☒ Means
- ☒ Variances
- ☒ Covariances
- ☒ Covrelations

ANOVA Table

- ☒ None
- ☐ F test
- ☐ Friedman chi-square
- ☐ Cochran chi-square

Interrater Agreement: Fleiss' Kappa

- ☒ Display agreement on individual categories
- ☒ Ignore string cases
- ☒ String category labels are displayed in uppercase

Asymptotic significance level (%): 95

Missing

- ☒ Exclude both user-missing and system missing values
- ☐ User-missing values are treated as valid

Hotelling's T-square

Tukey's test of additivity

Intraclass correlation coefficient

Model: Two-Way Mixed

Type: Consistency

Confidence interval: 95 %

Test value: 0

Continue Cancel Help

Reliability Analysis: Statistics

Descriptives for

☒ Item
☒ Scale
☒ Scale if item deleted

Inter-Item

☒ Correlations
☐ Covariances

Summaries

☐ Means
☐ Variances
☐ Covariances
☐ Correlations

ANOVA Table

☒ None
☐ F test
☐ Friedman chi-square
☐ Cochran chi-square

Interrater Agreement: Fleiss' Kappa

☐ Display agreement on individual categories
☐ Ignore string cases
☒ String category labels are displayed in uppercase
Asymptotic significance level (%): 95

Missing

☒ Exclude both user-missing and system missing values
☐ User-missing values are treated as valid

☐ Hotelling's T-square
☐ Tukey's test of additivity
☐ Intraclass correlation coefficient

Model: Two-Way Mixed Type: Consistency
Confidence interval: 95 % Test value: 0

Continue Cancel Help

SPSS İstatistikleri birçok farklı tablo üretir. İlk önemli tablo, aşağıda gösterildiği gibi, Cronbach's alpha için gerçek değeri sağlayan Güvenilirlik İstatistikleri tablosudur:

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.805	.796	9

Örneğimizden, Cronbach's alpha'nın 0.805 olduğunu görebiliriz, bu da bu özel örnekle ölçeğimiz için yüksek düzeyde bir iç tutarlılığa işaret eder.

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Qu1	24.20	45.029	.633	.588	.767
Qu2	23.93	47.352	.520	.651	.783
Qu3	24.07	46.638	.654	.899	.767
Qu4	23.40	47.114	.551	.823	.779
Qu5	23.60	51.257	.389	.573	.799
Qu6	24.47	50.695	.372	.693	.802
Qu7	24.07	45.210	.615	.777	.770
Qu8	24.20	56.457	.128	.791	.823
Qu9	24.07	45.210	.589	.610	.774

Tablodaki 8. soru dışında herhangi bir sorunun kaldırılmasının daha düşük bir Cronbach alfası ile sonuçlanacağını görebiliriz. Bu nedenle, bu soruları kaldırmak istemeyiz. 8. sorunun kaldırılması, Cronbach's alpha'da küçük bir iyileşmeye yol açacaktır ve bu madde için " Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyon " değerinin düşük (0.128) olduğunu da görebiliriz.

Bu, bu ögeyi kaldırmamız gerekip gerekmediğini düşünmemize yol açabilir. Cronbach's alpha, size bir dizi değişken (örn. sorular) için genel bir güvenilirlik katsayısı sağlar. Sorularınız, örneğin çalışan motivasyonu ve çalışan bağlılığı gibi farklı temel kişisel nitelikleri (veya diğer boyutları) yansıtıyorsa, Cronbach's alpha, bunlar arasında ayrım yapamayacaktır.

Bunu yapmak ve daha sonra güvenilirliklerini kontrol etmek için (Cronbach's alpha kullanarak), önce temel bileşenler analizi (PCA) gibi bir test çalıştırmanız gerekir. Geliştirilmiş içeriğimizde SPSS İstatistiklerini kullanarak temel bileşenler analizini (PCA) nasıl gerçekleştireceğinizi öğrenebilir ve sonuçlarınızı yorumlayıp yazabilirsiniz

Kaynaklar

1. Lavrakas, P. (2008). *Encyclopedia of Survey Research Methods* 1st Edition. SAGE.
2. Mohsen Tavakol and Reg Dennick. Making Sense of Cronbach's Alpha. *International Journal of Medical Education*. 2011; 2:53-55 Editorial
3. Salkind, N. (2015). *Encyclopedia of Measurement and Statistics* 1st Edition. SAGE.
4. Bonett, D. G. (2002). Sample size requirements for testing and estimating coefficient alpha. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 27, 235–240.
5. Bonett, D. G. (2003). Sample size requirements for comparing two alpha reliability coefficients. *Applied Psychological Measurement*, 27, 235–240.
6. Bonett, D. G. (2008). Confidence intervals for standardized linear contrasts of means. *Psychological Methods*, 13, 99–109.
7. Bonett, D. G. (2010). Varying coefficient meta-analytic methods for alpha reliability. *Psychological Methods*, 15, 368–385.
8. Bonett, D. G., & Wright, T. A. (2000). Sample size requirements for estimating Pearson, Kendall, and Spearman correlations. *Psychometrika*, 65, 23–28.
9. Bonett, D. G., & Wright, T. A. (2007). Comments and recommendations regarding the hypothesis testing controversy. *Journal of Organizational Behavior*, 28, 647–659.
10. Bonett, D. G., & Wright, T. A. (2009). Confidence intervals in supply chain and operations research. *The Journal of Supply Chain Management*, 45, 26–33.
11. Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the interval structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297–334.
12. Duhachek, A., & Iacobucci, D. (2004). Alpha standard error (ASE): An accurate and precise confidence interval estimate. *Journal of Applied Psychology*, 89, 792–808.
13. Feldt, L. S. (1965). The approximate sampling distribution of Kuder–Richardson reliability coefficient. *Psychometrika*, 30, 357–370.
14. Hedges, L. V., & Olkin, I. (1980). *Statistical methods for meta-analysis*. San Diego: Academic Press.
15. Jones, L. V., & Tukey, J. W. (2000). A sensible formulation of the significance test. *Psychological Methods*, 5, 411–414.
16. Joreskog, K. G. (1971). Statistical analysis of sets of congeneric tests. *Psychometrika*, 36, 109–133.

17. Kistner, E. O., & Muller, K. E. (2004). Exact distribution of intraclass correlation and Cronbach's alpha with Gaussian data and general covariance. *Psychometrika*, 69, 459–474.
18. Kruschke, J. K., Aguinis, H., & Joo, H. (2012). The time has come: Bayesian methods for data analysis in the organizational sciences. *Organizational Research Methods*, 15, 722–752.
19. McDonald, R. P. (1999). *Test theory: A unified treatment*. Mahwah, NJ: LEA.
20. Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd edn). New York: McGraw-Hill.
21. Padilla, M. A., Divers, J., & Newton, M. (2012). Coefficient alpha bootstrap confidence interval under nonnormality. *Applied Psychological Measurement*, 36, 331–348.
22. Sijtsma, K. (2009). Reliability: Beyond theory and into practice. *Psychometrika*, 74, 169–173.
23. van Zyl, J., Neudecker, H. M., & Nel, D. G. (2000). On the distribution of the maximum likelihood estimator of Cronbach's alpha. *Psychometrika*, 65, 271–280.
24. Wellek, S. (2010). *Testing statistical hypotheses of equivalence and noninferiority* (2nd edn). Boca Raton: Chapman & Hall.
25. Yuan, K.-H., Guarnaccia, C. A., & Hayslip, B. (2003). A study of the distribution of sample coefficient α with the Hopkins symptom checklist: Bootstrap versus asymptotics. *Educational and Psychological Measurement*, 63, 5–23.

3. Bölüm

Atlarda Uyuma

Fatih YILDIRIM¹

¹ Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye

1. ATLARDA UYUMA

1.1. Giriş

Evrensel bir davranış olan uyuma, tüm hayvan türlerinde gözlenmektedir. Davranışsal bakış açısından uyku, koma veya kış uykusu gibi durumlardan farklı olarak çevresel uyaranlara karşı farkındalığın azalması durumudur (Chung ve ark., 2018).

Atlarda uyuma ve uyanık olma durumu, oldukça birbiri ile karışabilen davranışlar içerisinde yer almaktadır. Çünkü atlar tam anlamıyla derin bir uykuya geçmeyi oldukça az sergilemektedir. Atların uyuma veya uykudan uyanmada göstermiş olduğu hareketler, onların normal ve anormal davranışlarını ortaya koymaktadır. Bir atın uyku düzeninde bir bozukluk varsa, bu durum sahiplerinin onlara bakması gerektiğini ifade etmektedir. Çünkü uyku bozukluklarının en temel sebepleri arasında hayvanın sağlık durumunun bozuk olması yer almaktadır (Evans, 2000).

Atlarda kaldığı boks boyutları, beslenme sıklıkları, diyetleri, yatak düzenleri, coğrafi yaşam yerleri, farklı gün uzunlukları ve çevre sıcaklıkları nedeniyle toplam uyku süreleri değişiklik gösterebilmektedir (Raabymagle ve Ladewig, 2006).

Atlarda genel olarak günün 22 saati ayakta ve yaklaşık 2 saatini de yerde geçirirler. Gün ışığının olduğu zamanlarda %80 ayakta durur ve 4-5 kez bir yerlere yaslanırlar (Evans, 2000).

Atlarda ayakta bulundukları süreler içerisinde hem uyuyup hem de dinlenebilmektedir (Arpacık, 1996) (Şekil 1).



Şekil 1. Dinlenen bir at

1.2. Uyuma ve uyanık olma Durumları

Genel olarak düşündüğümüzde canlılar ya uyumaktadır ya da uyanıktır. Ancak atlarda bu durum biraz daha karmaşık bir yapıda şekillenmektedir. Atlar bir günlük süre içerisinde 4 farklı uyuma ve uyanıklık durumu göstermektedir (Evans, 2000). Bu durumlar;

- **Tamamen uyanık**
- **Yarı uyanık**
- **Hafif uyuma**
- **Derin uyuma** olarak isimlendirilebilir.

1.2.1. Tamamen uyanık

Bu uyanıklık durumun da atlarda her şey normal fizyolojik seyrinde sürmektedir. Kalp atımı, solunum sayısı, kasların tonusu çevreden nasıl bir uyarı veya tepki varsa ona göre hareket etmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Tamamen uyanık bir at

1.2.2. Yarı uyanık

Burada hayvanın hareketleri biraz yavaşlamaktadır. Bu yarı uyanık moda girince atın kalp atımı, solunum sayısı ve kasların tonusu düşmeye başlamaktadır. Bu düşme seyri hafif uyumaya durumuna geçene kadar düşmeye devam etmektedir.

1.2.3. Hafif uyuma

Bu uyku durumunda da beyin dalgalarının çok yavaş ve düzenli olduğu, ayakta veya yatarak uyumanın olabildiği, zihnin çalışmadığı ve bu nedenle ‘‘zihin uykusu’’ olarak da ifade edilen bir uyumadır. Uyumaya geçildiğinde; kalp hızı, solunum sayısı ve kas tonusu düşmekte ve at hafif uyuma moduna girdikçe bu düşmeler devam etmektedir.

1.2.4. Derin uyuma

Hafif uyumadan daha derin bir uykudur. Zihin çok aktiftir ancak tam bir kas tonusun da azalma vardır. Yani kaslar neredeyse tamamen gevşemiş bir vaziyette, atın başı ve boynu yan yatar şekilde yere uzanmış haldedir. Kas tonusunda gevşeme en çok derin uyumada şekillenir. Kalp hızı ve solunum sayısı derin uyumada biraz artar, yani hafif uyuma ve yarı uyanık arasında bir seviyededir.

Atların derin uykusu sırasında boyun-baş-dudaklar sarkar, kulaklar gevşer, gözler kapanır ve hatta at horlayabilir (Anonim, 2022).

Göz kapakları, dakiklik-uyanıklık-atiklik olma durumunu dıştan incelediğimizde en iyi gösteren belirteçlerdir. Bir atın göz kapağı tamamen uyanıkta tam açık, yarı uyanıkta kısmen kapalı, hafif uyumada zar zor ayrılacak şekilde kapalı, derin uyumada tamamen kapalıdır (Evans, 2000).

1.3. Uyuma Yöntemleri

Atlar ayakta ve yerde olmak üzere iki şekilde uyumayı tercih ederler. İkisi arasında ise en çok ayakta uyumayı tercih ettikleri gözlemiştir.

1.3.1 Ayakta uyuma

Atların ayakta uyuduğunda, ağırlığını genelde iki ön ayak ve bir arka bacak üzerinde taşıyarak bunu gerçekleştirmektedir. Diğer arka ayak tırnağın üzerinde havada durarak dinlenmektedir. Arka ayakta yere basan ayak yorulunca, diğer ayak kalça hareketiyle değiştirilerek yere basmakta, daha sonra yorulan ayak askıda dinlenmeye alınarak duruş pozisyonu şekillenmektedir (Anonim, 2022). Yani değişim sadece arka ayaklar arasında olmakta önler sabit yerde durmaktadır. (Şekil 3.)



Şekil 3. Arka sağ ayağı askıda bir at

Genel olarak bilinen atların ayakta uyuması veya hareketsiz duruşu, m. biceps brachii' nin yapısında yer alan ve "lacertus fibrosus" olarak isimlendirilen tendonun, articulatio cubitinin (dirsek ekleminin) hareketini önlemesi ile sağlandığıdır (Arpacık, 1996). Ancak, anatomik olarak bakıldığında, atların uzun süre ayakta kalmasında veya dengeyi sağlamasında vücutlarında bir çok yapının bu göreve katıldığı gözlenmiştir. Bu pasif denge mekanizmasına katılan yapılar;

- Ön bacakta, m. serratus ventralis, m. biceps brachii (lacertus fibrosus), m. extensor carpi radialis, m. extensor digitorum communis, m. flexor digitorum superficialis, mm. flexores digitorum profundi ve m. interosseus medius

- Arka bacakta, m. gastrocnemius, m. peroneus tertius, m. flexor digitorum superficialis ve mm. flexores digitorum profundi'dir (Demiraslan ve Özcan, 2014).

Atların ön ve arka ayaklarının benzersiz pasif durma yapıları sayesinde atlar ayakta dururken uyuklayabilir ve uyuyabilirler . Bu yapılar, atların minimum kas eforu ile uzun süre ayakta kalmalarını sağlamaktadır (Dyce ve ark., 2009; Budras ve ark., 2012). Öte yandan, Schuurman ve ark. (2003), atların hayatlarının çoğunu ayakta geçtiklerini ve çok az kas çabasıyla uzuvlarını düz tutabildiklerine inandıklarını bildirmişlerdir. Yani, atın ayakta belli bir süre sonra yorulduğunda, ağırlığını diğer bacağına kaydırmak için sadece biraz çaba sarf etmesi gerekmektedir (Budras ve ark., 2012).

1.3.2. Yerde uyuma

Atlar gün içerisinde eğer bir sıkıntılar yoksa yaklaşık 2 saat kadarını yerde geçirmektedir. Atlarda bazen yere yatma isteğinin, güneşten yararlanmak için olduğu düşünülmektedir (Arpacık, 1996).

Atların yatma davranışları incelendiğinde;

Kuru havaları tercih ettikleri, yağmurlu havalarda ise ayakta kaldıkları,

- Bütün atların aynı zamanda yatmadığı, dönüşümlü olarak bir kısmı ayakta dinlenirken diğerlerinin yattığı,
- En önemlisi de güvenli olduklarını hissettikleri yani bildikleri ortamlarda yattıkları belirtilmiştir.

Ayrıca, atların yan yana bazen de vücutları temas edecek şekilde yattığı ve genç tayların analarının hemen yanında dinlendiği gözlenmiştir (Zeitler-Feicht, 2004; Hacan ve Akçapınar, 2013).

1.4. Uyuma ve Uyanık Olma Süreleri

Atlarda uyuma süresi yaş ile doğrudan ilişkilidir. Bir tay doğduktan sonra sık sık yatmak-uzanmak istemekte ve yaklaşık üç aylık olana kadar günün yaklaşık yarısını uykuda geçirmektedir. Doğan tayın yaşı büyüdükçe, yere uzanma veya yatma isteği azalmakta, yerine ayakta durma davranışları artmaktadır. Uyuma süresi açısından özellikle yaş olarak genç olan atlar, yetişkin atlardan daha fazla uyuma eğilimi göstermektedir. Ayrıca yaşlı atlar daha sık ve daha uzun uyuyabilmektedir (Anonim, 2022).

Atların diğer çiftlik hayvanları ile uyuma süreleri değerlendirildiğinde, koyun ve sığırlardan daha az uyudukları gözlenmiştir (Arpacık, 1996).

Atlar gibi av hayvanları genellikle yırtıcı hayvanlardan daha az uyumaktadır. Cüsse açısından da büyük hayvanlar, küçük hayvanlardan daha fazla uyumaktadır (Carson ve Wood-Gush, 1983; McNamara ve ark., 2008).

Bazı araştırmacılar atların genelde günün 7 saatini derin uyku ile geçirdiğini ve bu sürenin kesintili olarak şekillendiğini ifade etmektedir. Ayrıca açlık ve çevre sıcaklığı gibi etkenlerden de etkilenecek sürenin değişmekte olduğunu bildirmişlerdir (Arpacık, 1996).

Evans (2000) ise atların bir günlük süre içinde 4 farklı uyuma ve uyanıklık durumunun olduğunu ifade etmiştir. Buna göre Tablo 1 de uyku ve uyanıklık süreleri verilmiştir.

Tablo 1. Atların bir günlük süre (24 saat) içerisinde uyuma ve uyanık olma süreleri (Evans, 2000)

Atların Durumu	Süre (saat:dk)
Tamamen uyanık	19:13
Yarı uyanık	01:55
Hafif uyuma	02:05
Derin uyuma	00:47

Atların Tablo1’ de belirtilen uyuma süreleri incelendiğinde, hafif uyumanın yaklaşık 33 periyotta, derin uyumanın da yaklaşık 9 periyotta olduğu yani bir bütün değil de parçalar şeklinde uyumanın gerçekleştiği gözlenmiştir. Ayrıca, belirtilen tüm uyanıklık ve uyuma şekillerinde dışardan gelen uyarılara karşı atların tepkisinin sürekli açık olduğu ifade edilmiştir (Evans, 2000).

1.5. Uyumanın Tercih Edildiği Zamanlar

Atlar günün her saatinde uyuma veya uyuklama eğilimi gösterebilmektedir. Ancak, bazı araştırmalar atların sadece geceleri uyuma eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir (Chung ve ark., 2018).

Havanın durumu atların uyumasını etkileyen önemli bir faktördür (Anonim, 2022). Bazı araştırmacılar, yalnızca ortamın karanlık ve hava sıcaklığının soğuk olduğu gece boyunca atların yatar pozisyonda olma veya uyuma eğiliminde olduğunu ifade ederken (Wöhr ve ark., 2016; Fuchs ve ark., 2016); bazıları ise, atların genelde günün en sıcak saatlerinde uyumayı tercih ettiğini ifade etmiştir (Arpacık, 1996).

Hayvanlardaki hormonal değişiklikler de uyumayı etkileyen faktörler arasında yer almaktadır. Özellikle melatonin ve serotonin hormonları doğrudan uykuya etkili hormonlardır. Gün uzunluğu, melatoninin öncüsü olan serotoninin nispi miktarlarını etkilemekte ve bu durum serotonin birikmesi ile hayvanın dinlenme davranışını etkileyerek, hayvanda uyuşukluk ve uykuya neden olmaktadır (McNamara ve ark., 2008). Atlarda, melatonin konsantrasyonu karanlık faz ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Yani melatonin salgısının gün ışığı azaldıkça arttığı ve gecenin sonunda yani gündüze doğru ise hızla azaldığı gözlenmektedir. Ayrıca, melatonin, mevsimsel üremenin kontrolünde de rol alan anahtar unsurlardan biridir (Nagy ve ark., 2000).

1.6. Sonuç

Atların uyuması için kendilerine rahat edecekleri ortamların sağlanması gerekmektedir. At huzursuz olduğu ortamlarda derin uykuya geçmeyi ve özellikle yerde yatmayı tercih etmemekte bu nedenle genelde ayakta uyumayı tercih etmektedir.

Atların uyuma süreleri yaşa göre değişmekle birlikte birçok çevresel ve fizyolojik faktörden etkilenmektedir. Genel olarak, günlük derin uyku saatlerinin aralıklar halinde ve toplamda yaklaşık 1-3 saat arasında değişmektedir. Ancak şekerleme diyebileceğimiz, yani yarı uyuma saatleri ile birlikte bu uykulu toplam saatleri 7 saate kadar çıkabilmektedir. Ayrıca, atların geceleri uyumayı gündüzlere göre tercih ettikleri gözlenmiştir.

Atlar için ayakta durmada denge mekanizması oldukça önemlidir. Atların uzun süre ayakta kalmalarında yardımcı olan bir çok unsurun olduğu belirlenmiştir. Bu unsurların, çok az yorulduğu, enerji depolama kabiliyetleri oldukça yüksek olduğu ve üzerlerindeki yükü kemik dokulara aktarabildiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; Atın sağlıklı olduğu ve çevresinin ata uyumlu olduğu ortamlarda, atlar rahat bir uyuma süreci geçirebilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Anonim (2022). Atlar nasıl uyur biliyor musunuz? Binicilik okulu. <https://www.binicilikokulu.com/atlar-nasil-uyur-biliyor-musunuz/> (Erişim tarihi: 07.09.2022)
2. Arpacık R (1996). At yetiştiriciliği. Şahin Matbaası, Ankara.
3. Budras KD, Sack WO, Rock S, Horowitz A, Berg R (2012). Anatomy of the horse. Schlütersche, Frankfurt.
4. Carson K, Wood-Gush DGM (1983). Equine behaviour: II. A review of the literature on feeding, eliminative and resting behaviour. Applied Animal Ethology, 10(3), 179-190.
5. Chung ELT, Khairuddin NH, Azizan TRPT, Adamu L (2018). Sleeping patterns of horses in selected local horse stables in Malaysia. Journal of Veterinary Behavior, 26, 1-4.
6. Demiraslan Y, Özcan S (2014). Atlarda Ön ve Arka Bacakların Denge Mekanizması. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 9(1), 55-62.
7. Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG (2009). Textbook of veterinary anatomy-E-Book. Elsevier Health Sciences, Philadelphia.
8. Evans JW (2000). Horses: A guide to selection, care, and enjoyment. 3th ed., New York, Henry Holt and Company, New York, United States.
9. Fuchs C, Kiefner C, Reese S, Erhard M, Wöhr A (2016). Narcolepsy: do adult horses really suffer from a neurological disorder or rather from a recumbent sleep deprivation/rapid eye movement (REM)-sleep deficiency. Equine Vet. J, 48(9).
10. Hacı ÖG, Akçapınar H (2013). Atlarda Davranış. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 53(1), 47-57.
11. McNamara P, Capellini I, Harris E, Nunn CL, Barton RA, Preston B (2008). The phylogeny of sleep database: a new resource for sleep scientists. The Open Sleep Journal, 1, 11.
12. Nagy P, Guillaume D, Daels P (2000). Seasonality in mares. Animal Reproduction Science, 60, 245-262.
13. Raabymagle P, Ladewig J (2006). Lying behavior in horses in relation to box size. Journal of Equine Veterinary Science, 26(1), 11-17.
14. Schuurman SO, Kersten W, Weijjs WA (2003). The equine hind limb is actively stabilized during standing. Journal of anatomy, 202(4), 355-362.
15. Wöhr A, Kalus M, Reese S, Fuchs C, Erhard M (2016). Equine sleep behaviour and physiology based on polysomnographic examinations. Equine Vet. J, 48(9).
16. Zeitler-Feicht MH (2004). Horse behaviour explained. Manson Publishing Ltd, ISBN: 1-84076-037-0.

4. Bölüm

Obstetrik Acillere Güncel Yaklaşım

Fethi GÜLTOP¹

¹ *Uzm. Dr., Başasistan, Prof. Dr. Cemil Taşcıoğlu Şehir Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

AnahtarNoktalar

- 1.Postpartum hemorajiler obstetri, anestezi, yoğun bakım ve kan merkezinin korelasyonunu gerektiren bir ekip işidir.*
 - 2.Ellerde karıncalanma ve konuşma güçlüğü yüksek spinal tutulum için uyarıcıdır.*
 - 3.Eklampsi hastaları yüksek riskli olup acil sezeryan gerektirebilir. Doğum sonrası 48 saat içinde semptomlar genellikle düzelir. Nöbetler hasar bırakmaz.*
 - 4.Amniyon sıvı embolisinde erken tanı, erken müdahale ve fetusun doğumu en önemli adımlardır*
 - 5.Maternal kollapse hedef maternal dolaşımın sağlanmasıdır.*
 - 6.Her türlü obstetrik acilde ihtiyaç haline 5 dakika içinde bebeğin doğumu sağlanabilmelidir.*
-

1.1 Postpartum Kanama

1.1.1 Tanım

Postpartum kanama erken ve geç dönemde görülebilmektedir. Bu bölümde bağlamında erken dönem postpartum kanamalar ele alınacaktır. Doğum anından itibaren 24 saat içindeki kanamalara primer veya erken postpartum kanama denir.

Farklı dernekler farklı tanımlama kriterleri vardır (Tablo 1). Genel olarak normal doğum sonrası >500 cc, sezeryan sonrası >1000 cc kanama postpartum kanama olarak belirtilir. Dışarıya kanama olmadan hipovolemi tablosu oluşabilir. Bu hastalarda da intraabdominal kanama düşünülmelidir ve postpartum kanama olarak müdahale edilmelidir.

Etyolojisindeuterinatoni, plasental patolojiler, obstetrik travma veya koagülopatiler rol alır. Postpartum hemoraji görülme sıklığı artmaktadır. Bu artışın nedeni bilinmemekle beraber indüklenmiş doğumların rol aldığı düşünülmektedir.

1.1.2 Tanı /Ayırıcı Tanı

1.1.2.1 Tanı

Beklenenden fazla kanamanın görülmesiyle tanı konur. Özellikle 1500 cc'den fazla kanama durumunda ciddi postpartum kanamadan sözedilir. Fakat bazı olgularda intraabdominal kanama olabilir. Bu durumda hipotansiyon, taşikardi, hiperpne ve takipne, terleme ile hemorajik şok bulguları tanı koydurucudur. Hastalarda halsizlik, güçsüzlük, şuurda bulanıklık görülebilir.

1.1.2.2 Risk faktörleri

- Çok sayıda risk faktörü bildirilmesine rağmen bunlar çoğunlukla önlenemeyen durumlardır. Uterusatonisine neden olabilen <20 veya >40

yaş gebelikler, geçirilmiş sezeryan öyküsü, çoğul gebelik, enfeksiyon, makrozomi, polihidramnion, çoğul gebelik, uzamış doğum.

- Uterin anomalilerden plasenta previa, plasenta accreata, increata ve percreata, abrupsiyo plasentaya yol açan risk faktörleri olarak eski sezeryan, hipertansiyon, sigara içimi, enfeksiyon travma, maternal kokain kullanımı.
- Uterusrüptürüne neden olabilen sezaryen sonrası vajinal doğum, doğum enstrümantasyonu, disfonksiyone doğum.
- Erken doğum, indüklenmiş doğum, skarlıuterus veya önceden plasenta artığı hikayesi.
- Force doğum veya makrozomi.
- Kazanılmış veya doğuştan gelen koagülopati.

1.1.2.3 Ayırıcı Tanı

- Anaflaksi,
- Septik şok,
- Dehidratasyon,
- Amniyon sıvı embolisi,
- Hipotansiyon yapan diğer nedenler.

1.1.3 Bulgular

- Gebelerde total kan volümü %20 arttığından kan kayıpları başlangıçta maskelenebilir. Kanama durumunda klasik hipovolemi bulguları gözlenir.
- Hipovolemik şok,
- Taşikardi (>120 atım/dk),
- Hipotansiyon (sistolik kan basıncı <90 mmHg),
- Azalmış periferikperfüzyona bağlı oksijen saturasyonunda ve EtCO₂ de düşüş gözlenir.

1.1.4 Tedavi

- Hastanın vital bulguları kontrol altında tutulmaya çalışılır.
- uterus elle sola devie edilmeye çalışılır. Sağ kalça yükseltilir.
- Hastanın yeterli ventilasyonu ve oksijenizasyonu olduğundan emin olunur.
- Hastaya hızlı sıvı-kan infüzyonu için iki geniş venöz damar yolu açılır
- Kan transfüzyon protokolü başlatılmalıdır. Eritrosit süspansiyonu, Taze donmuş plazma, platelet ve kriyopresipitat ulaşılabilir olmalıdır.

- Olası uterus atonisi açısından uterus fundusuna masaj yapılır.
- Hastaya 5 IU oksitosinpuşe edilip 20-40 IU, 1 L kristaloid içinde infüzyon başlanır. Hızlı infüzyondan kaçınılmalıdır.
- Alternatif olarak metilergonovin 0.2 mg i.v. verilebilir. Hipertansif hastalarda relatifkontrendikedir. Fakat hipovolemiye bağlı hipotansiyon gelişmiş hastada öncelik verilebilir.
- Klinik olarak postpartum kanama tanısı konulan hastaya hemen Traneksamik asit 1 gr/10 mL i.v. yapılır. 1mL.dk⁻¹ hızda, 10 dakikadan uzun sürede verilir. Doğumdan sonra 3 saatten fazla geçmişse yapılmamalıdır. Kanama devam ederse 30 dakika sonra ek doz yapılır. Kanama ilk 24 saat içinde tekrar başlarsa doz tekrarı yapılır.
- İnvaziv monitörizasyon gerekliliği hastanın kliniğine göre değişir.

1.1.5 Özel Durumlar

- Operasyon planlanan ve ciddi hemorajisi olmayan, hemodinamik olarak stabil ve majör kanama beklenmeyen hastaya nöroaksiyel anestezi tercih edilir.
- Hemodinamik instabilite, majör kanama olan veya histerektomi gibi majör kanama öngörülen hastalarda genel anestezi tercih edilmelidir.
- Genel anestezi indüksiyonu hipotansiyon veya kardiyak arreste yol açabilir. Bu hastalara indüksiyon öncesi sıvı replasmanı ve gerekirse vazopressör ilaç uygulanmalıdır.
- Anestezi indüksiyonu için propofolün hipotansiyon etkisinden kaçınmak için etomidat (0,2-0,3 mg.kg-1 i.v.) veya ketamin (1-2 mg.kg-1 i.v.) kullanılır.
- İdamede TİVA veya volatil anestezi kullanılabilir ama volatil anesteziklerin uterus tonusunu azalttığı unutulmamalıdır.

Tablo 1: Postpartum kanama (PPK) için tanımlamalar

Dünya Sağlık Örgütü	Doğum sonrası 24 içinde ≥ 500 cc kanama Ciddi PPK aynı süre içinde ≥ 1000 cc kanama
American College of Obstetricians and Gynecologists	İntraoperatif kayıplar dahil toplamda ≥ 1000 cc kanama veya doğumdan sonraki 24 saat içinde hipovolemi belirti veya semptomlarının eşlik ettiği kan kaybı.
Royal College of Obstetricians and Gynaecologists	Minör PPK 500-1000 cc arası kanama Majör PPK >1000 cc kanama (Orta şiddetli 1000-2000 cc, Şiddetli >2000 cc kanama)
International expert panel	uterotonik ajanlar ve rahim masajı dahil ilk önlemlerin kullanılmasına rağmen devam eden doğumdan sonraki 24 saat içinde > 1000 cc aktif kanama.
Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada	Hastanın hemodinamikstabilitesini etkileyen herhangi bir miktar kanama
California Maternal Quality Care Collaborative	Evre 0: Doğuran her kadında görülen kanama Evre 1: vajinal doğumda >500 cc, sezeryanda >1000 cc kanama veya vitalbulgularda >15 değişiklik veya nabız ≥ 110 atım.dk ⁻¹ , tansiyon arteriyel $\leq 85/45$ mmHg, SpO ₂ < 95 Evre 2: Toplam kan kaybı <1500 cc ve devam eden kanama Evre 3: Toplam kan kaybı > 1500 cc veya > 2 ünite eritrosit transfüzyonu; veya unstabilvitalbulgular; veya dissemineintravaskülerkoagülasyon şüphesi

1.2 Total/Yüksek Spinal

1.2.1 Tanım

Spinal anestezi veya epidural anestezinin bir komplikasyonudur. Total veya yüksel spinal, bazen beyin sapını da içerebilen tüm spinal sinir köklerinin lokal anestezi ile bloke edilmesidir. Genellikle lokal anestezi ilaç uygulamasından sonra birkaç dakika içinde görülür ancak işlemiden 40 dakika sonrasına kadar hasta pozisyonunun değiştirilmesi ile de görülebilir. Spinal aralığa yüksek doz ilaç verilmesi, normal doz verilse bile hastanın çok kısa boylu oluşu, hiperbarik spinal uygulama sonrası erken dönemde trendelenburg pozisyonu rol alabilir. Epidural uygulamalarda ise intratekal kateter veya istemsiz dural delinmeler bu duruma yol açar.

1.2.2 Tanı/Ayırıcı Tanı

1.2.2.1 Tanı

Klinik başlangıç değişkenlik gösterebilir. Hızlı başlangıç olanlarda şuur kaybı ve maternal kollaps ile kendini gösterebilir. Kademeli olarak seviye yükselmesi durumunda ise bulantı/kusma, yutma güçlüğü, ellerde karıncalanma ve konuşma güçlüğü önemli parametrelerdir. Şuur kaybindan önce solunum güçlüğü görülür. Bradikardi, hipotansiyon maternal kollaps ile sonuçlanır.

Bradikardi, blok seviyesinin T1'in üstüne çıktığını gösterir. Hipotansiyonun nedeni sempatik blokajdır. Solunum kaslarının motor blokajı ile solunum güçlüğü görülür. İleri seviyede total spinal bloklarda hastalarda fiks-dilate pupiller olabilir.

1.2.2.2 Ayırıcı Tanı

- Hipotansiyon (başka nedene bağlı),
- Myokard infarktüsü,
- Kardiyak arrest,
- Lokal anestezi toksisitesi,
- Mg toksisitesi,
- Nöbet geçirme,
- Ciddi peripartum hemorajiler
- İntraserebral kanama
- Amniyotik sıvı embolisi,
- Masif pulmoner emboli,
- Vazovagal uyarılar

1.2.3 Bulgular

- Bradikardi
- Hipotansiyon
- Dispne
- Yutma ve konuşma güçlüğü
- SpO2 de düşme
- Bilinç kaybı
- Solunum güçlüğü
- Asistoli ve kardiyopulmoner arrest

1.2.4 Tedavi

- 30 derece baş elevasyonu yapılır.
- Oksijenizasyon sağlanır.
- Hasta konuşma güçlüğü çekiyor, saturasyonu düşüyor veya şuur bulanıklığı oluyorsa hızlı indüksiyon ile entübasyon yapıp genel anesteziye geçilir.
- Hastaya erken ve hızlı i.v. 2-3 L sıvı replasmanı yapılır.
- Bradikardi için atropin 3 dakika aralarla yapılır.

- Vazopressör olarak efedrin 5 mg yapılır. Kan basıncı ve dolaşımı sağlamak için artan dozlarla vazopressör ilaç uygulanır. Efedrin plasentada vazokonstrüksiyon yapmaz. Feniefrin ve adrenalin de kullanılabilir.
- Kardiyak arrest gelişen olgularda kardiyopulmoner resüsitasyona başlanır.
- Cevap alınamayan olgularda hızlı (5 dakika içinde) doğum yapılır.
- Resüsitasyondan fayda gören hasta blok etkisi tamamen geçene kadar bir süre uyutulmalı. Bu süre birkaç saati bulabilir. Daha uzun süren olgular ekstübe olana kadar yoğun bakımda takip edilir.

1.3 Peripartum Nöbet ve Eklampsi

1.3.1 Tanım

Preeklampsi hipertansiyon, proteinüri ve ödem üçlüsü ile görülür. 20. haftadan sonraki gebelerde yeni başlangıçlı hipertansiyon ve proteinüri veya hipertansiyon ve end organ hasarı durumunda preeklampsi düşünülmelidir. Multisistemik bir rahatsızlıktır, HELLP sendromu olarak ortaya çıkabilir. Eklampsi ise preeklampitik hastada nörolojik hadisenin olaya dahil olması ve başka bir serebral rahatsızlığa bağlı olmayan, yeni başlangıçlı nöbet görülmesidir. %90'ı 34. haftadan sonra görülür. Etiyoloji bilinmemektedir.

1.3.2 Tanı/Ayırıcı Tanı

1.3.2.1 Tanı

Genellikle yeni başlangıçlı hipertansiyonu olan gebede tonik-klonik nöbetlerin görülmesi ile eklampsi tanısı klinik olarak konur. Bu nöbetler nörolojik hasar oluşturmaz. Çoğunlukla(%67) şiddetli veya geçmeyen baş ağrısı vardır. Hastalarda görme problemleri veya karın ağrısı olabilir. %25 hasta asemptomatiktir.

1.3.2.2 Ayırıcı Tanı

- Ayırıcı tanıda eklampsi bulgu ve belirtilerini yapan hastalıklar düşünülmelidir.
- Hipertansiyon (Esansiyel veya Gestasyonel hipertansiyon)
- Kalp hastalığı
- Önceden varolan böbrek hastalığı
- Epileptik nöbet yapan diğer nedenler
- Mevcut akciğer hastalığı
- Başka nedenle gelişen koagülopatiler

- Plasenta abrupsiyoya bağlı ağrı
- Gebede akut batın tablosu
- Diğer nedenler (toksik/metabolik hadiseler, akut kokain toksisitesi, alkol veya uyuşturucu madde çekilme sendromları...)

1.3.3 Bulgular

- Hipertansiyon: TA>140/90 mmHg
- Proteinüri: 24 saatlik idrarda >300 mg protein veya spot idrarda protein/kreatinin oranı >0.3
- Trombositopeni: <100,000 / μ L
- Renal yetmezlik bulgusu (kreatinin>1.1mg.dL-1)
- Yüksek karaciğer enzimleri
- Pulmoner ödem
- Serebral problemler: hiçbir nedene bağlanamayan yeni başlangıçlı başağrısı, epigastrik ağrı, hiperrefleksi
- Grand mal tarzında tonik-klonik epileptik nöbetler eklampsi

1.3.4 Testler

- Tam kan sayımı ile platelet miktarı
- Serum kreatinin seviyesi
- Karaciğer enzimleri (AST, ALT)
- Tercihen 24 saatlik idrarda protein miktarına bakılır. Beklenemeyecek durumlarda spot idrarda protein/kreatinin oranına bakılır.
- Nöbet nedeniyle beyin bilgisayarlı tomografisi ayırıcı tanı için gereklidir

1.3.5 Tedavi

- Hasta sol yana çevrilir. Oksijen 8-10 L.dk⁻¹ uygulanır. Bazı hastalarda entübasyon gerekebilir. Amaç nöbet süresince oluşabilecek hipoksiden korumaktır.
- Hipertansiyon tedavisi için labetolol, hidralazin, nifedipin tercih edilir (tablo 1).
- Nöbetlerin tedavisi veya önlenmesi için tercih edilecek ilaç magnezyumsülfattır. Ayrıca midazolam, klonazepam, sodyum amobarbital, fenitoin ve diğer anestezi ajanlar (tiyopental, propofol...) kullanılabilir (tablo 2).
- Acil doğuma hazır olunmalıdır.

1.3.6 Özel Durumlar

Preeklampsi ve eklampsi doğum için endikasyondur. Klinik olarak vajinal doğuma izin vermeyen olgularda sezeryan uygulanabilir. Preeklampsi/eklampsi hastalarında rejyonel anestezi güvenli ve tercih edilmelidir. Platelet sayısı $<50,000/\mu\text{L}$ iken rejyonel anestezi kontrendike, $50,000-100,000/\mu\text{L}$ arasında relatif kontrendike olduğu akılda tutulmalıdır.

Genel anestezi yapılacak olanlarda invazif arter monitörizasyonu gereklidir. Orofaringeal ödeme bağlı havalandırma ve entübasyon gücüğü görülebilir. Entübasyona bağlı oluşacak refleks hipertansiyondan ve sonrasında anestezi ajanlara bağlı derin hipotansiyondan özenle kaçınılmalıdır. MgSO_4 nedeniyle bu hastalara nondepolarizan kas gevşeticilerin etki süresinin uzayabileceği göz önünde tutulmalıdır.

Eklampsinin kesin tedavisi hızlı doğumdur. Anne ve/veya fetusun hayatını tehdit eden durum yoksa acil sezeryan gerekmez, doğum indüksiyonu yapılabilir fakat bu süre 24 saati geçmemelidir.

Tablo 1: Eklampside antihipertansif tedavi

ilaç	başlangıç	idame
labetolol	i.v. 20 mg 2 dk içinde	10 dk sonra 40 mg (2dk içinde) 10 dk sonra 80 mg (2dk içinde) 10 dk aralıkla 80 mg doz tekrarları ile toplam maksimum 300 mg
		Alternatif idame olarak $1-2 \text{ mg} \cdot \text{dk}^{-1}$ infüzyon. Toplam maksimum 300 mg
hidralazin	i.v. 5 mg 1-2 dk içinde	20 dk aralıklarla 5-10 mg (2 dk içinde doz tekrarı)
Nifedipin	10 mg oral (damar yolu yoksa)	20 dk aralıklarla 10-20 mg doz tekrarı
nicardipine	$5 \text{ mg} \cdot \text{saat}^{-1}$ iv. infüzyon	$15 \text{ mg} \cdot \text{saat}^{-1}$ e kadar doz artırılabilir.
Sodyum nitroprussid	$0.2-2 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{dk}^{-1}$ infüzyon	İnvaziv monitörizasyon mutlaka yapılmalı

Tablo 2: Eklampside nöbet tedavisi

ilaç	dozlar
Proflaksi	
• MgSO ₄	4-6 gr, 20 dk içinde verilir. Sonra 1-3 gr.sa ⁻¹ infüzyon Magnezyum toksisitesi açısından takip gerekir.
Nöbet tedavisi	
• MgSO ₄	2 gr, 3-5 dk içinde verilir.
• Midazolam	2 mg i.v. bolus. Her dakika doz tekrarı ile maksimum 10 mg Damar yolu yoksa yüksek konsantrasyon (5mg.ml ⁻¹) midazolam 2 ml nazal veya i.m. deltoid uygulama
• Klonazepam	1-4 mg i.v.
• Naamobarbital	250 mg i.v. 3 dakikada
• Fenitoin	50 mg.dk ⁻¹ infüzyonla 1250 mg i.v.
• Propofol	20-40 mg i.v.

1.4 Amniyotik Sıvı Embolisi

1.4.1 Tanım

Amniyon sıvısının maternal dolaşıma kaçması sonucu amniyon sıvısındaki fetal antijenlerine karşı oluşan ciddi, mortalitesi yüksek bir reaksiyondur. Toplumda görülme sıklığı farklı kaynaklarda 100,000 de 1.9 ile 6.1 arasında belirtilmektedir. Prognoz kötü olup mortalitesi yüksektir.

Etyolojisi ve reaksiyonun başlangıç mekanizması net olmamakla beraber immün mediatörlerin aktivasyonun masif sistemik reaksiyona yol açtığı, bunun sonucunda kardiyovasküler kollapsın görüldüğü düşünülür. Amniyon sıvısındaki fetuse ait doku faktörlerinin ekstrinsik yolu aktive ettiği, Faktör VII ve X un aktivasyonu sonucu pıhtılaşmaya yol açtığı ve tüketim koagülopatisi ile sonuçlandığı düşünülür.

Sezaryende, doğum indüksiyonunda, çoğul gebelikte, ileri yaş gebelikte, plasenta anomalilerinde, doğum sırasında ve doğumdan hemen sonraki yarım saat içinde daha sık görülür. Travma, polihidramnion, fetal makrozomi de risk faktörleri arasındadır. Asıl riskli süreç doğum eyleminin başlaması ile başlayıp doğumdan sonraki yarım saate kadar devam eder.

Amniyon sıvı embolisini önlemek için bilinen bir yöntem yoktur. Fakat bu gibi durumlar için bir protokol hazırlanması ve öngörülen hastalarda yakın takip, müdahalede geç kalınmasını önleyip mortalite oranını düşürebilir.

1.4.2 Tanı/Ayırıcı Tanı

1.4.2.1 Tanı

Solunum sıkıntısı ile beraber ani kardiyak arrest veya derin hipotansiyon amniyon sıvı embolisini düşündürmelidir. Tanısı diğer tanıların ekartasyonu ile konur. Laboratuvar test sonuçlarının beklenmesi hasta için mortal olacaktır. Hızlı başlangıçlı ve oldukça agresif seyirlidir. Klasik triadı Hipoksemi, Hipotansiyon ve Koagülopatidir. Dispne, taşipne gibi solunum problemleri ile başlar. Serebral hipoksiye sekonder olarak konvülsiyonlar görülebilir.

İmmün reaksiyonun tetiklediği koagülopati, Dissemine İntravasküler Koagülopatiyeye (DIC) dönüşebilir. International Society on Thrombosis and Haemostasis (ISTH) DIC standardizasyon komitesinin gebelerde DIC tanısı için belirlediği kriterlere göre;

- Platelet miktarı
 - $>100,000/\text{mL} = 0$ puan,
 - $50,000 - 100,000 = 1$ puan,
 - $<50,000 = 2$ puan
- PTT veya INR
 - %25 den az artış = 0 puan,
 - %25 - 50 arası artış = 1 puan,
 - %50den fazla artış = 2 puan
- Fibrinojen seviyesi
 - $>200 \text{ mg.L-1} = 0$ puan,
 - $<200 \text{ mg.L-1} = 1$ puan

Toplam puan ≥ 3 olması DIC ile uyumludur.

1.4.2.1 Ayırıcı Tanı

- Pulmoner emboli (beraberinde koagülopati yoktur).
- İlaç anafilaksisi (DIC'ten söz edilmez).
- Sepsis (ateşin varlığı, şüpheli enfeksiyon odağı). Sepsiste hipotansiyon amniyon sıvı embolisindeki gibi ani gelişmez. Sepsiste koagülopati görülmesine rağmen erken süreçte DIC olmaz.
- Peripartum kardiyomyopati veya myokard enfarktüsünde görülen kardiyojenik şok (şiddetli göğüs ağrısı ayırıcı tanıda önemlidir. Erken dönemde DIC görülmez. Bazı hastalarda kardiyak hastalık öyküsü yol göstericidir).
- Total/yüksek spinal anestezi veya lokal anestezi toksisitesi (işlemden önce ilaç uygulama öyküsü mevcuttur).
- Masif hava embolisi (bu hastalarda DIC ve hemoraji beklenmez).

- Obstetrik hemoraji (hipovolemi ile başlayan, müdahalede geç kalındığında mortal seyredabilen bir durumdur. Amniyon sıvı embolisi kadar hızlı başlangıçlı değildir).

1.4.3 Bulgular

- SpO2 de düşme
- Endtidal CO2 de düşme
- Reaksiyonel taşikardi
- Eksternaljugulervenlerde genişleme
- Santral venöz basınçta artma
- Hipotansiyon veya şok
- Erken dönemde pulmoner basınç artışına bağlı sağ kalp yetmezliği, devamında sol ventrikül yetmezliği
- Maternalkollaps

1.4.4 Testler

- Tanısı diğer hastalıkların dışlanması ile konulduğundan hastaya müdahale sırasında etyolojiye dönük ampirik tedavi uygulamalıdır.
- Tam kan sayımı, elektrolitler, karaciğer fonksiyon testleri, BUN, keratinin, Ca, Mg ve fosfat içeren biyokimya, Troponin I, INR, aPTT, PT, fibrinojen, kan grubu tayini, EKG ayırıcı tanıda gereklidir. Ayrıca hasta başı radyografi ve USG gereklidir.

1.4.5 Tedavi

- MgSO4 infüzyonu alıyorsa durdurulmalıdır.
- FiO2 artırılmalı, damar yolu ve hızlı sıvı replasmanı sağlanmalı, vazopressör ilaçlar hazır bulundurulmalıdır. İnvasiv monitörizasyon uygulanmalı.
- Fibrinojen verilerek hızla kan değeri yükseltilebilir. Bir flakon 1 g fibrinojen içerir. Hastaya 4-8 g fibrinojen gerekebilir. Fibrinojen uygulaması 10 dakikadan hızlı yapılmamalıdır. Fibrinojen uygulamasının maliyeti yüksek olduğundan volüm yükünden çekinildiği durumlarda kullanılması önerilir.
- Koagülopatide yeterli fibrinojen seviyesini ($>200 \text{ mg.dL}^{-1}$) korumak için uygulanabilecek diğer bir uygulama kriyopresipitat verilmesidir. Her bir ünite kriyopresipitat, fibrinojende 10 mg.dL^{-1} artış sağlar. Kan fibrinojen seviyesini artırmada kriyopresipitatın fibrinojen kadar etkili olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur.

- PT / aPTT uzaması varsa TDP verilmeli.

1.3.6 Özel Durumlar

- Hedef Hb>7 tutmak için eritrosit süspansiyonu (ES) verilir. Taze Donmuş Plazma (TDP) verilir. ES / TDP oranı 1/1 veya 2/1 verilebilir. Platelet sayısı>50,000/ μ L olacak şekilde trombosit verilir.
- Transfüzyon hedefleri:
 - Hemoglobin ≥ 7 g/dL
 - Platelet sayısı $\geq 50,000/\mu$ L
 - Fibrinojen ≥ 300 mg/dL
 - PT ve aPTT deki artış %50 den az olmalı.
- Ani başlangıçlı olup şuur kaybı, solunum güçlüğü veya ciddi kardiyovasküler kollaps görülen hastaya derhal CPR başlanmalı, hasta endotrakeal entübe edilmelidir. Mortalitesi yüksek olup uzun süreli CPR gerekebilir.
- Kardiyak kollaps gelişen hastada Maternal kardiyak arrest prosedürleri derhal uygulanmalı, acil bebek doğumu için hazır olunmalıdır. Bazı hastalarda kanamayı kontrol edebilmek için histerektomi gerekebilir.

1.5 Maternal Kardiyak Kollaps

1.5.1 Tanım

Gebelerde beklenen kardiyak arrest görülme sıklığı<1:20,000 ile<1:50,000 arasında bildirilmiştir. Kalpte etkin mekanik aktivite yokluğu veya gebede nabızların alınamaması maternal kardiyak arrest olarak tanımlanır. Gebelerde akut gelişen kardiyovasküler kollaps/ solunum yetmezliği ise maternal kollaps olarak tanımlanır. Maternal kollapsdoğumöncesi, doğumsırasında, intraoperatifveya postpartum görülebilir.

Etyolojisi:

- Tromboembolizm: Gebelikte fizyolojik olarak koagülasyon faktörlerinin artması tromboembolizme yatkınlık sağlar. Maternal kollapsın en yaygın nedenidir.
- Hipovolemi: Uterus atonisi, plasenta previa kanamaya neden olan majör fatörlerdir. Hemoraji/ hipovolemi, inferior vena cava basısı ve total/yüksek reyonel anestezi nedeniyle venöz dönüş ve kardiyak output azalır. Vazovagal bradikardi ve asistoli ile sonuçlanır.
- Diğer nedenler: Sepsis, altta yatan kardiyak hastalıklar, preeklampsi/eklampsi, pnömotoraks, kardiyak tamponad ve anestezi komplikasyonları

1.5.2 Tanı/Ayırıcı Tanı

1.5.2.1 Tanı

Tanı klinik tablo ve muayene bulguları ile konur. Sebebe göre ani veya hızlı başlayan bir tablo şeklinde görülür. Hastada nabız alınamaz. Dinlemekle kalp sesi duyulamaz. Hastalar sözel uyarana yanıt vermez. Şok, solunum güçlüğü veya kaybı görülür. Şuur kaybı, konvülsiyon görülebilir. Bazı hastalarda siyanoz görülür. Regürjite olan mide içeriğine bağlı aspirasyonu görülebilir.

1.5.2.2 Ayırıcı Tanı

- Anaflaksi
- Lokal anestezi toksisitesi
- Total spinal anestezi
- Obstetrikhemoraji
- Embolizm (hava embolisi, amniyotik sıvı embolisi)
- Eklampsi
- Sepsis
- Nöbet
- Derin hipotansiyon

1.5.3 Bulgular

- Pulse oksimetrede dalga görülmez.
- Tansiyon arteriel alınamaz.
- EtCO₂ de ani bir düşme olur.
- Monitörde aritmi, nabızsız elektriksel aktivite, ventriküler fibrilasyon veya asistoli görülebilir.

1.5.4 Testler

Hasta monitörizasyonu ve EKG önceliklidir. Etyolojiye yönelik testler yapılabilir. Tedaviyi yönetme sürecinde arteriyel kan gazı değerlendirmeleri önemlidir.

1.5.5 Tedavi

En önemli nokta erken tanı, erken CPR ve fetusun doğumudur.

- Erken tanı çok önemli, nabız alınamayan hastada hızlı bir şekilde göğüs oskültasyonu, EKG monitörizasyonu ile durum değerlendirilir. Özellikle riskli hastaların takibi monitörizasyon ile yapılmalı, böylece tanı derhal konur.
- Hemen resüsitasyona başlanır. Klasik resüsitasyondan farklı olarak büyük uterus nedeniyle göğüs kompresyonları sternumda normalde

uygulanen yerden daha yukarıya yapılır. Hasta supin pozisyonunda iken sağ kalça yükseltilerek uterus sola devie edilmeye çalışılır. Böylece aortokaval bası ortadan kaldırılır.

- Hasta hemen entübe edilir, %100 oksijen uygulanır. Gebede zor entübasyon riski ve gastrik regürjitasyona bağlı aspirasyon olabileceği unutulmamalıdır. Yeterli dolaşım ve alveolar ventilasyona rağmen gaz alış-verişi sağlanamıyorsa pulmoner ödem, aspirasyon, pulmoner veya amniyotik sıvı embolisi düşünülmelidir.
- Asistoli, ventriküler fibrilasyon, elektriksel nabızsız aktivite durumlarında gebe olmayan normal bir hastadaki gibi cihazın imkan sunduğu en üst düzeyde enerji (monofazik cihazlarla 360 J, bifazik cihazlarla 200 J) uygulanmalıdır.
- Resüsitasyon uygulanan hastada normal bir hasta gibi Temel yaşam desteği ve İleri yaşam desteği uygulanır. Gebedeki fizyolojik değişiklikler, artmış volüme bağlı ilaç dağılım hacmini artırmasına rağmen resüsitasyonda uygulanan ilaç dozlarında ek bir düzenlemeye gerek yoktur. Vazopressör olarak plasental vazokonstrüksiyona yol açmadığından efedrin kullanılmalı ama resüsitasyona yanıt alınamazsa adrenaline geçilmeli.

1.5.6 Özel durumlar

- Gebede CPR'ın amacı annenin dolaşımının sağlanmasıdır. Bu nedenle annede dolaşım sağlanamıyorsa, doğum en önemli adımdır.
- Tahmini gebelik haftası 24 ve üzerinde olan fetusun doğum sonrası yaşatılabileceği düşünülür.
- Maternal dolaşım resüsitasyona başladıktan sonra 4 dakika içinde dönmüyorsa hemen perimortem sezaryen prosedürüne geçilmeli ve 5 dakika içinde doğum gerçekleşmelidir.
- Nedeni bilinmiyorsa hızlı intravenöz sıvı infüzyonuna başlanmalı, kanama düşünülen hastada kan transfüzyonu gecikmemelidir. Kan grubu bilinmeyen veya hemen temin edilemeyen kanamalı hastada 0 Rh negatif kan verilmelidir.
- Maternal kollaps öncesi hastaya uygulanmış olan ilaçlar gözden geçirilir. Lokal anestezi toksisitesi düşünülen hastaya derhal intravenöz lipid infüzyonu başlanır. Bu hastalarda epidural kateter varsa hemen çekilmelidir.
- Resüsitasyon sırasında gebe hasta ile normal bir hasta arasında bir takım farklılıklar vardır. Gebede sternuma yapılan kompresyon noktası

normalden yukarıdadır. Uterus repozisyonu önemlidir. $MgSO_4$ infüzyonu varsa durdurulmalı, toksisitesinden şüpheleniliyorsa hemen 5-10 mL %10 luk $CaCl_2$ (500 to 1000 mg) i.v. 2-5 dakikada uygulanır.

- Defibrilasyon öncesi fetal monitörizasyon ekipmanları uzaklaştırılmalı. Perimortem sezaryen süresince ve sonrasında tüm maternal resüsitatif müdahalelere devam edilmeli.

1.5.6.1 Önleme

- Anne veya fetusta instabilite görüldüğünde derhal müdahale edilmeli: sağ kalça yükseltilip uterus sola devie edilerek vena cava basısı ortadan kaldırılır. %100 oksijen verilir. Uygun damar yolu açıklığı sağlanır. Hipotansiyon geri döndürülebilir nedenler değerlendirilip tedavi edilir.
- Gebelerde aortocaval bası nedeniyle epidural venler genişlemiştir ve kateter yerleştirirken kolaylıkla delinebilir. Epidural kateterin uygun test edilmesi total/yüksek spinal anestezi ve lokal anestezi toksisitesini azaltabilir.
- Hastanın hava yolu açıklığından emin olunmalı, zor entübasyon dahil gerekli ekipman hazır bulundurulmalı.
- Şüpheli epidural kateter çıkarılmalı veya ilaç uygulanmamalı.
- Kritik durumlarda derhal invaziv monitörizasyon yapılmalı.
- Hızlı bir şekilde hasta hakkında bilgi alınarak maternal kollapsın etyolojisi değerlendirilip nedene yönelik tedavi planlanmalıdır.

1.5.6.2 Müdahale komplikasyonları

- Gastrik içerik aspirasyonu risk artar.
- Kosta kırığı, pnömotoraks, hemotoraks ve karaciğer yaralanması.
- Hipoksik beyin
- Maternal ölüm ve/veya fetal ölüm (müdahalede geç kalındığında, etkili bir resüsitasyon yapılamadığında veya bazen altta yatan nedenin geri döndürülememesi nedeniyle gelişir).

Referanslar

1. WHO recommendations for the prevention and treatment of postpartum haemorrhage. World Health Organization.
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75411/9789241548502_eng.pdf;jsessionid=AF2EA5E3EEC5C4D9E0BFD87DE2E13B4D?sequence=1. Yayınlanma tarihi: 2012. Son erişim tarihi: 03.08.2022
2. Shields LE, Goffman D, Caughey AB. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin Number 183, October 2017: Postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2017; 130:e168.
3. Mavrides E, Allard S, Chandrachan E, et al. on behalf of the Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Prevention and Management of Postpartum Haemorrhage. (2016). Green-top guideline No. 52. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 124(5), e106–e149.
4. Abdul-Kadir R, McLintock C, Ducloy AS, et al. Evaluation and management of postpartum hemorrhage: Consensus from an international expert panel. *Transfusion* 2014; 54:1756.
5. Leduc D, Senikas V, Lalonde AB, et al. Active management of the third stage of labour: Prevention and treatment of postpartum hemorrhage. *J Obstet Gynaecol Can* 2009; 31:980.
6. OB Hemorrhage Toolkit V 2.0. California Maternal Quality Care Collaborative. www.cmqcc.org/resources-tool-kits/toolkits/ob-hemorrhage-toolkit. Yayınlanma tarihi: 24.05. 2015. Son erişim tarihi: 03.08.2022.
7. Gaba D, Fish K, Howard S eds. *Crisis Management in Anesthesiology*, 2nd Edition. Philadelphia: Saunders Elsevier; c2015
8. Ruskin KJ, Rosenbaum SH eds. *Anesthesia emergencies*. New York: Oxford University Press; c2015.
9. American College of Obstetricians and Gynecologists Committee on Obstetric Practice. Committee Opinion No. 767: Emergent therapy for acute-onset, severe hypertension during pregnancy and the postpartum period. *Obstet Gynecol* Feb.2019.
10. Bernstein PS, Martin JN Jr, Barton JR, et al. National Partnership for Maternal Safety: Consensus Bundle on Severe Hypertension During Pregnancy and the Postpartum Period. *Obstet Gynecol* 2017; 130:347.
11. Espinoza J, Vidaeff A, Pettker CM, et al. ACOG Practice Bulletin Summary. Committee on Practice Bulletins-Obstetrics. Clinical Management Guidelines for Obstetrician–Gynecologists. Number 222.

- Gestational Hypertension and Preeclampsia. Review. *Obstetrics & Gynecology*. 2020 Jun;135(6):1492-1495.
12. Toh CH, Hoots WK, SSC on Disseminated Intravascular Coagulation of the ISTH. The scoring system of the Scientific and Standardisation Committee on Disseminated Intravascular Coagulation of the International Society on Thrombosis and Haemostasis: a 5-year overview. *J Thromb Haemost* 2007; 5:604.
 13. Ashish R. Panchal, Jason A. et al. Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Originally published 21 Oct 2020
 14. Stafford IA, Moaddab A, Dildy GA, et al. Evaluation of proposed criteria for research reporting of amniotic fluid embolism. *Obstet Gynecol*. 2019;220(3):285. Epub 2018 Nov 24.
 15. Bonnet MP, Zlotnik D, Saucedo M, et al. Maternal Death Due to Amniotic Fluid Embolism: A National Study in France. National Experts Committee on Maternal Mortality. *Anesth Analg*. 2018;126(1):175.
 16. Margarido C, Ferns J, Chin V, et al. Massive hemorrhage protocol activation in obstetrics: a 5-year quality performance review. *Int J Obstet Anesth* 2019; 38:37.
 17. Shields LE, Goffman D, Caughey AB. ACOG Practice Bulletin Summary. Committee on Practice Bulletins-Obstetrics. Clinical Management Guidelines for Obstetrician–Gynecologists. No. 183. Postpartum Hemorrhage. *Obstetrics & Gynecology*, 2017.130(4), e168–e186 Reaffirmed 2019.
 18. Reale SC, Easter SR, Xu X, et al. Trends in Postpartum Hemorrhage in the United States From 2010 to 2014. *Anesth Analg* 2020; 130:e119.
 19. Ahmed S, Harrity C, Johnson S, et al. The efficacy of fibrinogen concentrate compared with cryoprecipitate in major obstetric haemorrhage--an observational study. *Transfus Med* 2012; 22:344.
 20. Brenner, A., Ker, K., Shakur-Still, H., et al. (2019). Tranexamic acid for post-partum haemorrhage: what, who and when. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*. Volume 61, November 2019, Pages 66-74
 21. Updated WHO Recommendation on Tranexamic Acid for the Treatment of Postpartum Haemorrhage Highlights and Key Messages from the World Health Organization's 2017 Global Recommendation. World Health Organization.
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259379/WHO-RHR->

- 17.21-
eng.pdf;jsessionid=7D936F205D34C54C1CBC83F95C73E5B9?sequence=1. Yayınlanma Tarihi: Ekim 2017. Son erişim tarihi: 03.08.2022.
22. Stiell IG, Walker RG, Nesbitt LP, et al. BIPHASIC Trial: a randomized comparison of fixed lower versus escalating higher energy levels for defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2007;115(12):1511-1517
23. Panchal, A. R., Bartos, J. A., Cabañas, J. G., et al. Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 142(16_suppl_2). published 21 Oct 2020
24. Lavonas, E. J., Drennan, I. R., Gabrielli A., et al. Special Circumstances of Resuscitation. *Circulation*. (2015). Vol. 132(18 suppl 2), p501–518.

5. Bölüm

Yenidoğan Tarama Programları

Gizem GENCAN¹

¹ Uzm. Dr. Öğr. Gör., Yozgat Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

Yenidoğan tarama programları, tüm dünyada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde halk sağlığı programları içerisinde çok önemli yeri olan koruyucu sağlık hizmetleridir (1).

Yenidoğan taramasının amacı, yaşamı veya uzun vadeli sağlığı tehdit eden bozuklukları semptomatik hale gelmeden önce tespit etmektir. Bu bozukluklar arasında doğuştan gelen metabolizma hastalıkları, endokrin bozukluklar, hemoglobinopatiler, immün yetmezlikler, kistik fibrozis ve kritik konjenital kalp hastalıkları gibi hastalıklar yer alır. Bu nadir bozuklukların erken tedavisi, etkilenen hastalarda mortalite ve morbiditeyi önemli ölçüde azaltabilir (2).

Tarama için gerekli kriterler;
• Halk sağlığı sorunu olması • Tespit etmenin nispeten kolay olması • Seyrinin bilinmesi • Tedavi imkanının bulunması • Maliyetinin uygun olması • Uzun vadeli prensip ve kriterlerin belirlenmesi (3,4).

Ülkemizde yürütülen tarama programları;
• Yenidoğan Tarama Programı (NTP) • İşitme Taraması Programları • Yenidoğan İşitme Taraması Programı (YİTP) • Okul Çağı Çocuklarda İşitme Taraması Programı (OÇİTP) • Gelişimsel Kalça Displazisi (GKD) Tarama Programı • Görme Taraması Programları • Yenidoğan Görme Taraması Programı • Okul Öncesi Çocuklarda Görme Taraması Programı • Okul Çağı Çocuklarda Görme Taraması Programı • Evlilik Öncesi Tarama Programları • Evlilik Öncesi Hemoglobinopati Tarama Programı • Evlilik Öncesi Spinal Musküler Atrofi (SMA) Taşıyıcı Tarama Programı

TÜRKİYE’DE ULUSAL YENİDOĞAN TARAMA PROGRAMI

Ulusal yenidoğan tarama programı (UYTP) ile yenidoğan döneminde klinik bulgu vermeyen ancak tanıda gecikildiğinde ciddi morbidite ve mortaliteye yol açan hastalıkların erken tanınip, tedavisine başlanabilmesi için popölasyonun en az %95’inin taranması ve bu şekilde komplikasyonların önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

Tüm yenidoğanların, Fenilketonüri ve Konjenital Hipotroidi yönünden taranması amacıyla 25.12.2006 tarihinde Sağlık Bakanlığı tarafından (AÇSAP Genel Müdürlüğü ve RSHM Başkanlığı koordinasyonu ile) Ülke genelinde Neonatal Tarama Programı başlatıldı.

Halen bu program Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Çocuk ve Ergen Sağlığı Daire Başkanlığınca yürütölmektedir.

2008 Ekim’de Biyotinidaz eksikliği panele eklendi. Ocak 2015’den itibaren ise Kistik Fibrozis Taraması panele eklendi. 2017 yılında 4 ilde pilot olarak başlayan Konjenital Adrenal Hiperplazi, 2022 yılında 81 il’e yaygınlaştırılarak tarama paneline eklendi

Metabolik, endokrinolojik veya genetik bozuklukların tanınması için postnatal 36-72. saatte her bebekten kapiller kuru kan ile konjenital hipotiroidi, fenilketonüri (FKU), konjenital adrenal hiperplazi (KAH), biyotidinaz eksikliği ve kistik fibroz (KF) taraması yapılmaktadır.

Ölkemizde taburculuk öncesi her bebeğe uyarılmış beyin sapı cevabı (ABR) ile işitme taraması yapılmakta ve gereklilik durumunda bir referans merkeze yönlendirilmektedir.

Basit ve non-invaziv bir yöntemle uygulanabilen, maliyeti düşük ve etkin bir tarama yöntemi olan nabız oksimetri ile kritik konjenital kalp hastalığı (KKKH) taraması da rutin tarama olarak doğum sonrası 24.-48. Saatleri arasındaki her bebeğe yapılmaktadır.

Gelişimsel kalça displazisinin (GKD) erken tanı ve tedavisi için bebekler taburculuk öncesi muayene ile değerlendirilmekte, takiben kalça ultrasonografisi (USG) ve ortopedist muayenesi için ilk 3-6 hafta içinde yönlendirilmektedir.

Kırmızı refle testi yenidoğan muayenesinin zorunlu bir parçası olup görme aksında yer alabilecek katarakt, korneal opasite, retinablastom ve retina dekolmanı da dahil pek çok patolojinin belirlenmesinde kullanılır (5).

1) Fenilketonüri Tarama Programı (FKU)

Fenilketonüri tarama programı 1983 yılında Hacettepe Üniversitesi Metabolizma Ünitesince TUBİTAK destekli bir proje kapsamında başlatılan araştırma projesinin devamı olarak yürütölmeye başlandı. 1990 da sadece il merkezlerinin tarandığı programa dönüştüröldü. 1993 yılında İstanbul

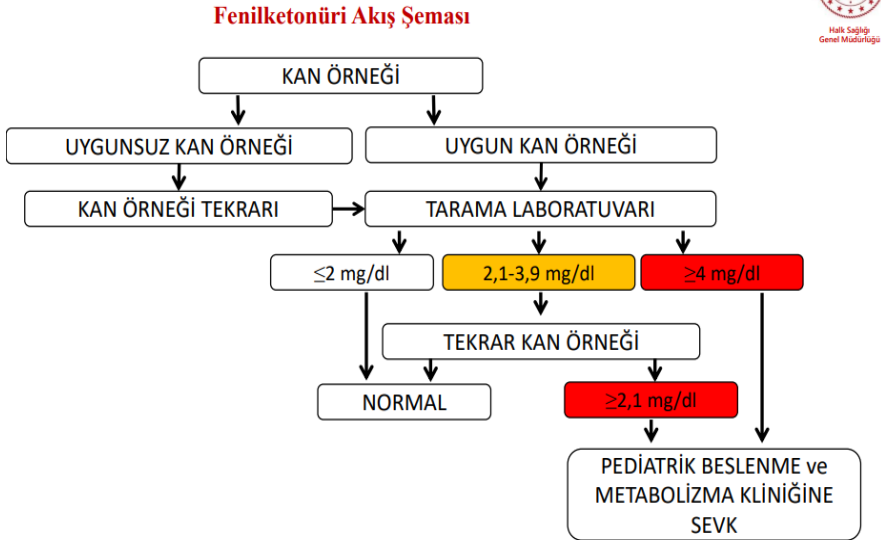
Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi katıldı. 1994’de Ulusal Tarama Programına dönüştürüldü. 2001 yılından itibaren Sivas Cumhuriyet Üniversitesi tarama laboratuvarlarına katıldı. Programın koordinasyonunu Sağlık Bakanlığı AÇSAP Genel Müdürlüğü yaptı

İlk kez 1934 yılında tanımlanan Klasik FKU’da fenilalanin hidrosilaz enzimi eksiktir. Otozomal resesif geçişli bir hastalık olup ülkemizde yüksek oranda görülen akraba evlilikleri nedeniyle 1:3000-4500 sıklığında görülür. İlk aylar hasta normal görünümde olup ilerleyen dönemde fenilalaninden toksik fenilpiruvata dönüşüm oldukça kusma, büyüme geriliği, ağır mental gerilik ve dismyelinizasyon gelişir.

Türkiye, bu hastalığın en sık görüldüğü ülkelerden biridir. Türkiye’de her 100 kişiden 4’ü FKU taşıyıcısıdır. Hastalığın erken tanısı ve uygun diyet tedavisi ile zekâ geriliği önlenabilir (1).

Ülkemizde UYTP kapsamında 1994 yılından beri bebekler rutin olarak taranmaktadır. Fenilketonüri taraması için bebeğin 48 saat beslenmiş olması gereklidir (5).

Kan fenilalanin (FA) düzeyi florometrik yöntemle çalışılır, FA düzeyi >2 mg/dl ise bebekten tekrar kan istenir, yine yüksek çıkması durumunda ise hasta bir üst merkeze yönlendirilir (Şekil 1).



Şekil 1. Fenilketonüri Akış Şeması (1).

2) Konjenital Hipotiroidi (KH)

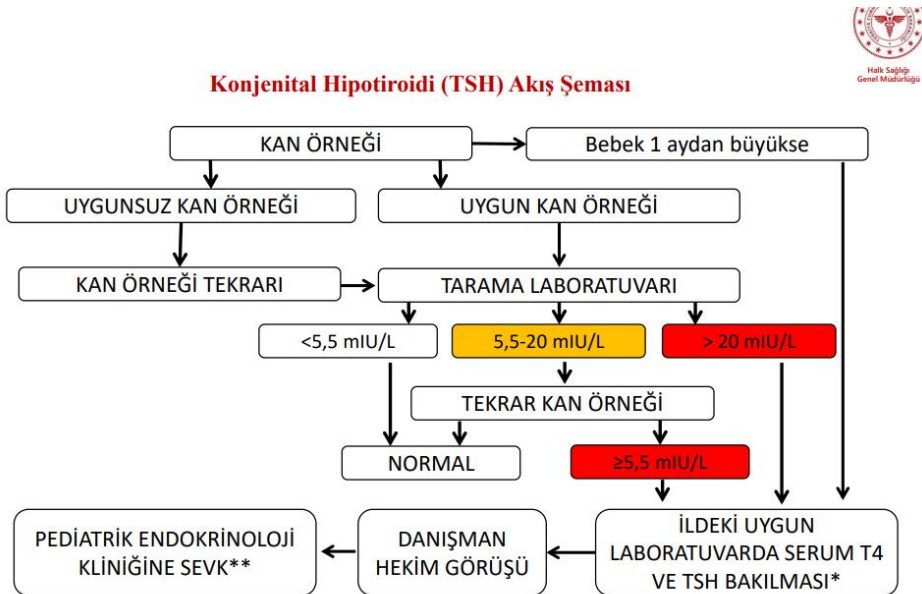
Konjenital hipotiroidi (KH) çocuklarda önlenebilir zeka geriliğinin en önemli sebeplerinden biri olup genel olarak tüm dünyadaki sıklığı 1:3000 ile 1:4000 arasında değişmektedir (6).

Hipotiroidili bebeklerde erken dönemde klinik bulgu görülememesi yenidoğan döneminde yapılan tarama testlerinin önemini arttırmaktadır. Erken dönemde tanı konmazsa, kalıcı zeka geriliği kaçınılmaz olup, tarama programı ile tanı konan bebeklerde tedavi oldukça kolay, ucuz ve etkindir.

Ülkemizde ulusal yenidoğan tarama programı (UYTP) kapsamında hipotiroidi taraması için Elisa yöntemi ile TSH ölçümü Aralık 2006'dan beri yapılmaktadır. İdeal örnek alım zamanı 2-4.gün, eğer bebek ağır hasta veya preterm ise 7.gündür.

Hipotiroidi tespiti için 2 tarama yöntemi bulunmaktadır: İlk yöntemde TSH ölçülür ve eğer yüksek bulunursa T4 bakılır; ikinci yöntemde ise T4 ölçülür ve düşükse TSH bakılır

İki yöntemde de bebeği evden geri çağırma oranı: %0.05 olup ideal olan tarama programı her ikisinin birlikte ölçümüdür. TSH için limit 20mIU/l olarak belirlenmiştir, bunun üzerindeki değerler üst merkeze yönlendirilmektedir (Şekil 2).



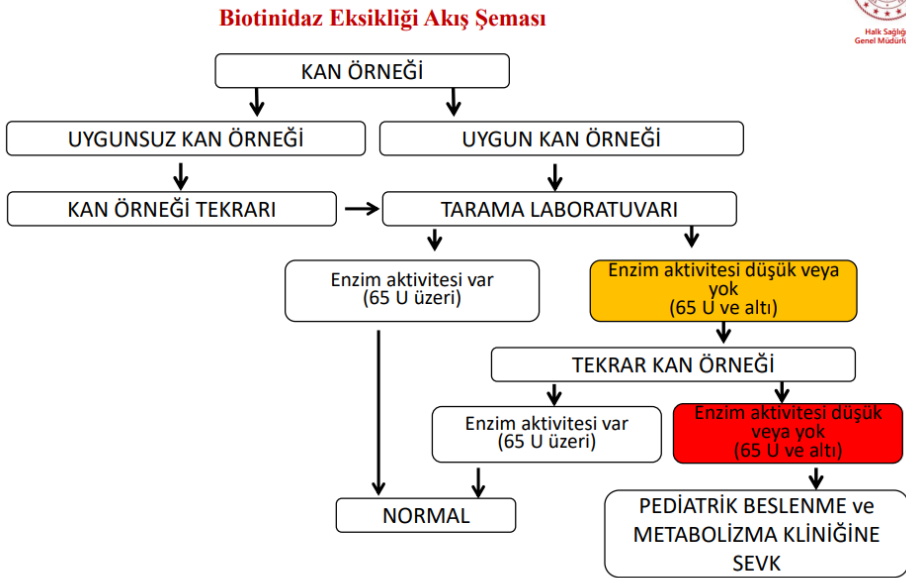
Şekil 2. Konjenital Hipotiroidi Akış Şeması (1).

3) Biotinidaz Eksikliği (BE)

Biotinidaz Eksikliği otozomal resesif geçişli bir hastalık olup genel insidansı 1: 61000 (3) iken, Türkiye’de ise 1:11331 bulunmuştur (7). Klinik bulgular ilk hafta başlayabileceği gibi, 10 yaşa kadar da gecikebilir. Geç tanı konan vakalarda psikomotor gerilik, infantil spazm, işitme kaybı, cilt lezyonları ve saç kaybı vardır.

Ülkemizde Ekim 2008’den beri Guthrie kağıdına alınan kandan kolorimetrik yöntemle biotinidaz aktivitesi ölçülerek biyotinidaz eksikliği taraması yapılmaktadır (Şekil 3).

Tanı konan bebekler erken dönemde başlanan düzenli biotin tedavisi ile yaşamlarına tamamen sağlıklı bireyler olarak devam edebilmektedirler. Bulguların düzelmesi tedaviye başlama zamanı ile orantılıdır.



Şekil 3. Biotinidaz Eksikliği Akış Şeması (1).

4) Kistik Fibrozis (KF)

Kistik Fibrozis ülkemizde tarama programına 2015 ocak ayında dahil edilmiştir. Kuzey yarımkürede en sık görülen metabolik bozukluk olup insidans 1:2500’dir (8,9). Ülkemizde ise insidans 1/3000 olarak tahmin edilmektedir (1). Otozomal resesif geçişli multisistemik tutulum gösteren bir hastalıktır.

KF hastalığında, terde sodyum ve klor konsantrasyonu anormal yüksek olup yetersiz sindirim işlevleri, ekzokrin pankreas yetmezliği, muköz bezlerin

sekresyonun koyulaşma nedeniyle obstrüktif akciğer hastalığı ve enfeksiyona yatkınlık vardır.

Bir meta-analizde Avrupa ve Avustralya’da yapılan randomize çalışmalar değerlendirilmiş ve tarama programıyla yenidoğan döneminde asemptomatik olan KF’lu hastaların 10 yaşlarındaki mortalitelerinde %5 ile %10 azalma olduğu gösterilmiş (10), gözlemsel pek çok çalışmada da tarama programıyla KF saptandığında bu bebeklerde ilerleyen dönemde daha iyi akciğer fonksiyonu, daha az hastaneye yatış gereksinimi ve daha iyi büyüme çizgisi yakaladığı bildirilmiştir (11-13). Nörokognitif değerlendirme sonuçlarında da yenidoğan taraması ile erken tanı alan KF hastalarında iyileşme olduğu bildirilmektedir (14).

Sonuç olarak KF tarama testi ile daha klinik semptomlar ortaya çıkmadan tanı konması ve bu şekilde morbiditelerin azaltılması hedeflenir (15).

Kistik Fibroz (KF) Taramasında 2 Yöntem Kullanılabilir

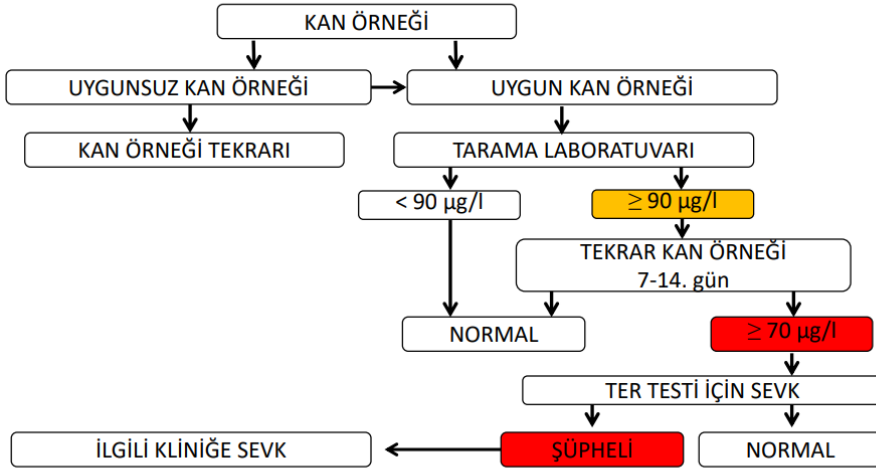
*İmmünoreaktif tripsinojen (İRT): Temel tarama testidir. Radioimmunoassay veya enzim bağlantılı immunoassay yöntemi ile kuru kapiller kanda İRT ölçülür. KF’lu çoğu bebekte İRT’in kan seviyeleri yüksektir. İRT bebeklik döneminde hızla azalır, 8 haftadan sonra negatif sonuç tanıyı ekarte ettirmez ancak pozitif sonuç kuvvetli şekilde KF düşündürür (15). İRT ölçümü %80 sensitiviteye sahiptir. Yanlış pozitif ve yanlış negatif sonuçların birçok seride göreceli olarak yüksek olabileceği saptanmıştır (16). Yüksek ölçülen İRT(>60 ng/ml) bebeğin KF’den etkilenmiş olduğunu düşündürür ancak İRT ölçümünün spesifitesi düşük olduğu için DNA analizi ve/veya ter testi ile tanı kesinleştirilir (Şekil 4).

*CTFR gen mutasyonu için DNA analizi: Anormal sonuçlanan İRT ölçümlerinin doğrulanması için kullanılmaktadır. İRT ve DNA protokolü birlikte kullanıldığında sensitivite %96’ya çıkar (5).

Tarama testi ile pozitif saptanan bebeklerden ter testi istenir (Şekil 4), Ancak güvenilir olması için bebeğin en az 2 haftalık ve/veya 2 kg’ın üzerinde olması tercih edilir (17).

Erken tanı alan kistik fibrozisli hastalar uygun diyet, ilaçlar ve fizyoterapi ile daha sağlıklı ve uzun yaşayabilmektedir (1).

Kistik Fibrozis Akış Şeması



Şekil 4. Kistik Fibrozis Akış Şeması (1).

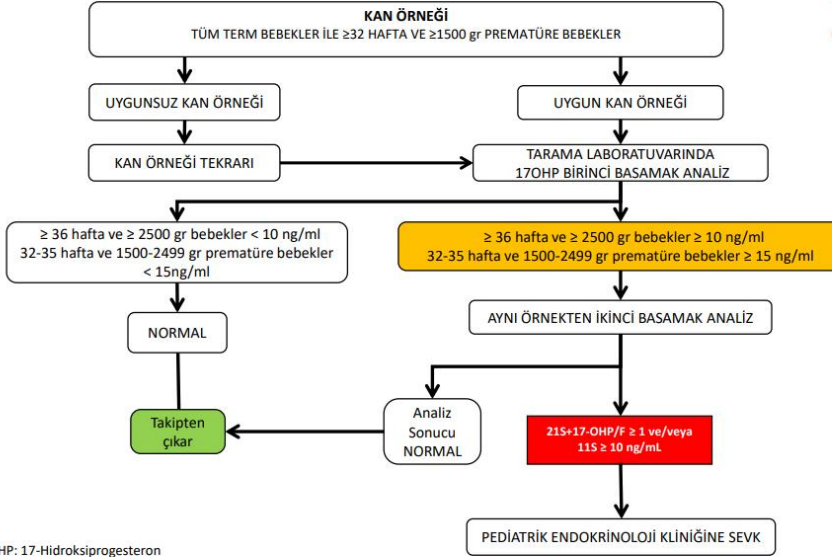
5) Konjenital Adrenal Hiperplazi (KAH)

Konjenital Adrenal Hiperplazi (KAH), genetik bir hastalıktır ve hastaların %90'dan fazlasında 21-Hidroksilaz enzim eksikliği nedeniyle kortizol üretim kusuru bulunmaktadır.

Kortizol eksikliği yanında aldosteron eksikliği nedeniyle ağır tuz kaybı oluşan bebeklerde hiponatremi, hiperkalemi ve hipoglisemi nedeniyle ölümler görülebilmektedir. Bu bebeklerde hipoglisemik ataklar, elektrolit dengesizlikleri nedeniyle zeka gelişimi etkilenebilmekte, boy kısalığı gelişebilmektedir. Ayrıca özellikle kız bebeklerde belirgin olmak üzere cinsiyet gelişim anomalileri çok sık olarak tabloya eklenmektedir.

KAH prevalansı, 1:5.000-20.000 arasında değişmektedir. Ülkemize ait prevalans çalışması ya da hastalık envanterine ait bilgi bulunmamaktadır (1). Ancak akraba evliliğinin sık olduğu ülkelerde daha yüksek prevalansa sahip olduğu bilinmektedir. Bu nedenle ülkemizdeki prevalansının yüksek olduğu düşünülmektedir.

Konjenital Adrenal Hiperplazi (KAH) Akış Şeması



17OHP: 17-Hidroksiprogesteron
F: Kortizol
215: 21-Deoksikortizol
115: 11-Deoksikortizol
AS: Androstenedion

Şekil 5. Konjenital Adrenal Hiperplazi Akış Şeması (1).

Özel durumlar

- Yenidoğanlarda yüksek iyot içeren solüsyonların kullanılması

Vücut alanı küçük olan bebeklerde hızla emilerek TSH değerinin yükselmesine ve dolayısı ile bebeklerde geçici hipotiroidiye neden olarak tarama sonuçlarını etkileyebilmektedir. Bu nedenle bebeğin göbek kordonunun kesilmesinin ardından sadece göbek kütüğü povidon iyodin ile silinmeli, tüm göbek bölgesi boyanmamalıdır.

Aynı şekilde anneye yapılan girişimler sırasında iyotlu çözeltilerin çok fazla kullanımı da sonuçları etkiler

- Bebeğin iki ayağı da alçıda ise ve topuk kanı örneği alınamıyorsa venöz kan alınabilir. Venöz kan kullanılmak zorunda kalındı ise kan örneğinin venöz olduğu numune kâğıdı üzerine not edilmeli ve durum bildirir tutanak numune kâğıdına eklenerek tarama laboratuvarına gönderilmelidir
- Yaşamın ilk 6 ayında saptanan ve daha önce kan örneği alınmamış her bebekten kan örneği alınmalıdır. Bu kan örneği FKÜ ve BE için tarama laboratuvarında çalışılacak ve sonuç yayınlanacaktır. KHT için 1 ayını geçen bebeklerde ilde T4-TSH bakılması ve sonucunun sisteme girilmesi zorunludur. KF için 3 ayını geçen bebeklerde ter testi yapılması ve sonucunun sisteme girilmesi zorunludur.

- Mekonyum İleusu Varlığı

Mekonyum ileusu yenidoğan bebeğin ilk 48 saat içerisinde kakasını yapamaması ve/veya bağırsak tıkanıklığı bulgularının görülmesi halidir. Mekonyum İleusu varlığı KF hastalığı taramasında, tarama sonucunu etkilediğinden Mekonyum İleusu tespit edilmiş bebeklerde durum numune kâğıdına not olarak eklenmelidir. Mekonyum İleusu saptanan bebeklerin tedavisi cerrahi açıdan planlanırken, bir taraftan da IRT düzeyleri ne olursa olsun kistik fibrozis hastalığı açısından incelenmek üzere ilgili merkezlere sevk edilmeleri sağlanmalıdır

- Kan Değişimi

Değişim yapılmadan önce veya yapıldıktan sonra, 48-72 saat beslenmeyi takiben kan alınmalı ve bu durum numune kâğıdı ile birlikte olan bilgi formunda belirtilmelidir

- Prematüre

KAH taraması için tarama sonuçları annenin gebelik haftası ve bebeğin doğum ağırlığına göre değerlendirilmektedir. Annenin gebelik haftası ve bebeğin doğum bilgileri numune kâğıdına doğru ve eksiksiz bir şekilde yazılmalıdır

KAH taramasını etkileyen durumlar;

- Respiratuar distres sendromu (RDS)
- Hiperbilirubinemi,
- Karaciğer ve böbrek hastalığı,
- Mekonyum aspirasyonu,
- Sepsis
- Doğumda asfiksi varlığı
- ilaç kullanımı (özellikle betametazon ve deksametazon)

bebekte bahsedilen durumlardan herhangi birinin olup olmadığı sorgulanmalı, tespit edilen durumlar mutlaka numune kâğıdında belirtilmelidir. Antibiyotik alımının çalışmalara herhangi bir etkisi yoktur (1).

İşitme Taraması

Ülkemizde doğan her 1000 bebekten 2-3'ü ileri derecede işitme kaybı ile dünyaya gelmektedir (18). Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde (YYBÜ) yatan bebeklerde bu oran yükselmektedir (19). Koklear implanttan fayda görecektir işitme kaybı ile doğan bebeklere erken tanı konması ile işitme yetmezliği tanınan bebeklerin ilerleyen dönemdeki dil ve gelişimsel sonuçların daha iyi olduğu gösterilmiştir (20).

Ulusal işitme taraması ile önlenabilir işitme kaybına bağlı morbiditenin azaltılması hedeflenmektedir. Neonatal işitme yetersizliğini taramada

kullanılacak testin ≥ 35 desibel (dB) işitme kaybına duyarlı olması ve 3 aylıktan daha küçük bebeklerde kullanılabilir olması gerekmektedir (21).

Bu kriterleri karşılayan tarama testleri; Otoakustik Emisyon (OAE) ve İşitsel Beyin Sapı Cevabı (ABR) dir.

Tüm bebeklere doğumdan sonra 72 saat içinde ilk işitme tarama testi (OAE veya ABR) yapılır, ideali bebek doğduktan 12 saat sonra testin uygulanmasıdır.

OAE: Standart uyaran olarak 35 dB şiddetinde klik uyaran kullanılır. Bir kulakta bu şiddetteki uyarana karşı OAE yanıtının pozitif elde edilmesi o kulak için taramadan “geçti” sonucuna varılması için yeterlidir. Bebeğin tarama testinden geçtiğinden karar verebilmek için her 2 kulağın da geçmesi gerekir. Bu yöntemin avantajları: ucuz, uygulaması kolay ve hızlı olması, çocuğun katılımını gerektirmemesi ve eğitim alan herhangi bir kişi tarafından yapılabilmesidir. Dezavantajları ise < 30 dB işitme kayıplarını göstermemesi, ortam gürültüsünden etkilenebilmesi, yenidoğanın orta kulak yapısındaki özelliklerden (yetersiz östaki fonksiyonu, orta kulak sıvısındaki emilimin gecikmesi...) ötürü yanlış pozitiflik oranının yüksek olmasıdır (22). Bu dezavantajlar nedeniyle Sağlık Bakanlığı tarafından kasım 2017 tarihinde yayınlanan genelde ile tüm bebeklerin işitsel beyin sapı cevabı (ABR) ile test edilmesi önerilmektedir.

İşitsel Beyin Sapı Cevabı (ABR): İşitme sinirinden kaynaklanan işitsel uyarılmış potansiyeli gösterir. Elektrotlar her 2 mastoid kemik ile alın ve başın üst kısmına yerleştirilerek kulak kanalından veya kemik yoluyla yollanan sesin neden olduğu beyin dalgaları EEG yoluyla kaydedilir Bu test koklea, işitme siniri ve işitme yolağının hasarını saptayabilir. Objektif, güvenilir ve non-invaziv bir yöntem olup beyin sapı ve 8. sinir disfonksiyonunu da saptayabildiği için işitme taramasında altın standarttır. Yalancı negatiflik oranı düşüktür, dış kulak yolu sorunlarından etkilenmez ve hastanın kooperasyonunu gerektirmez, ancak pahalı bir yöntemdir ve premedikasyon gerektirebilir. İşitme kaybı açısından riskli bebekler şekil 5’te gösterilmiştir. Risk faktörü olsun veya olmasın tüm bebeklere ABR testi uygulanır. ABR testinde 1 veya 2 kulaktan geçemeyen her bebeğe ABR testi tekrarlanır

Program kapsamında bebeklerin tarama testlerinin tümü ilk 1 ayda, tanı testleri ilk 3 ayda tamamlanmalı ve 6. aya kadar da gerekli cihaz temini ve rehabilitasyonun sağlanması hedeflenmektedir.

İşitme kaybı için risk faktörleri:

- Ailede çocukluk çağı sensorinöral işitme kaybı öyküsü
- <1500 gr ve/veya mekanik ventilasyon gereksinimi (>5 gün)
- Menenjit veya TORCH enfeksiyonu öyküsü
- Kan değişimi gerektiren hiperbilirubinemi
- Perinatal asfiksi
- YYBÜ’nde yatmış olmak
- Nörodejeneratif bozukluklar
- Dış kulak yolu ve kulak kepçesi anomalileri
- İntrakranial kanama,
- Periventriküler lökomalazi,
- SGA bebek,
- Pulmoner hipertansiyon,
- RDS,
- ROP,
- hiponatremi,
- maternal diyabet

Kritik Konjenital Kalp Hastalığı Taraması

Konjenital kalp hastalığı(KKH) insidansı 6-13:1000 olup en sık konjenital anomalilerdendir (24-29). Preterm veya term bebeklerde ölüme sebep olan konjenital malformasyonlar içinde en sık olanı konjenital kalp hastalıklarıdır (30).

Kritik Konjenital Kalp Hastalığı (KKKH) ise yaşamın ilk yılında açık cerrahi veya katater ile girişim gerektiren KKH olarak tanımlanır. Tüm KKH’nin yaklaşık %25’ini oluşturur (31), zamanında tanı konmaması ve üst düzey bir merkeze sevk edilmemesi durumunda yüksek mortalite ve morbidite ile ilişkilidir (32). Çoğu KKKH duktus bağımlıdır ve ilk birkaç günde duktus henüz kapanmamış olabileceği için taburculuk öncesi KKKH tanısı koymada güçlük yaratır (33).

Duktus bağımlı KKKH:

- Aort koarktasyonu,
- Kesintili aortik ark,
- Kritik aort stenozu,
- Hipoplastik sol kalp,
- Büyük arter transpozisyonu
- Pulmoner atrezi

Amerika’da yapılan bir çalışmada prenatal tanıdaki artışa rağmen KKKH %13,8’inin tanısının ancak taburculuk sonrası konabildiği bildirilmiştir (34). KKKH olan bir bebekte duktusun kapanması ani ve hızlı klinik bozulmayı beraberinde getirir. Ciddi siyanoz, metabolik asidoz, periferik dolaşım bozukluğu ve kardiyojenik şok ile hasta ani şekilde kaybedilebilir. KKKH tanısının erken dönemde konarak çeşitli palyatif veya düzeltici işlemlerin yapılması mortaliteyi azaltmaktadır. Bununla birlikte KKH tanısı koymak yenidoğan döneminde silik veya hiç olmayan klinik bulgular nedeniyle rutin muayene ile güçtür. Rutin muayene ile KKKH tanıma oranının < %50 tespit edilmiştir (35). Siyanozu, hafif desatürasyon (>%80-< %90) durumunda tespit etmek güçtür. Nabız oksimetri cihazı ile oksijenle ile doymuş hemoglobinin ölçümü ile hafif desatürasyonla seyreden duktus bağımlı KKKH tanısında giderek yaygınlaşan, noninvaziv ve kolay bir tetkik olması nedeniyle de umut vaadeden bir taramadır.

Amerikan Pediatri Akademisi , yenidoğan bebeklerin nabız oksimetri ile 24.saatten sonra taranmasının KKKH tanısında etkin ve güvenilir olduğunu bildirmektedir (36). Yeni yayınlarda nabız oksimetrisi ile yapılan yenidoğan taramasının tek başına fizik muayeneye göre KKKH tanısını koymada daha etkin olduğu bildirilmektedir (37-39).

İlk 24 saatten önce yapılan taramalarda yanlış pozitiflik oranı yüksektir, ancak servite hızı değişmez. Bu nedenle tarama 24. saatten sonra, erken taburculuk planlanan bebeklerde ise taburculuktan hemen önce uygulanmalıdır (36). Test, bebek uyanık ve sakin yapılmalı, ağlıyorsa ve üşümüşse test ertelenmelidir. Bir prob bebeğin ayağına (postduktal) diğer prob ise sağ eline takılarak, satürasyon değerleri aynı anda eğitimli personel (doktor veya hemşire) tarafından ölçülmelidir.

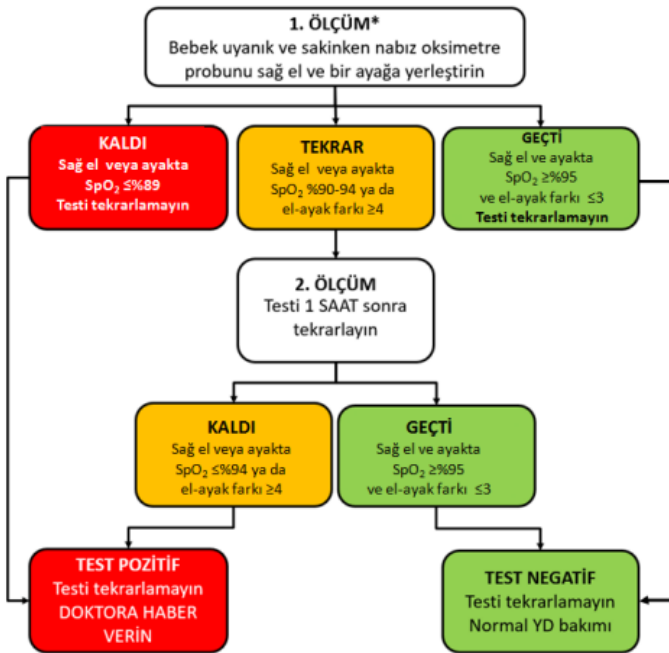
- Neonatal kritik DKH Taraması Akış Şeması (40).

SpO₂ el ve ayakta ≥ 95 ve el-ayak arasındaki fark ≤ 3 ise tarama testi sonucu “negatif, geçti” olarak yorumlanır. Test negatif, DKH’ye özgün ek belirti ve bulgular yoksa ileri inceleme önerilmez. Prenatal tanı, klinik bulgular, dismorfik özellikler veya diğer nedenlerle endikasyon varsa kardiyolojik inceleme yapılmalıdır. Tarama, klinik değerlendirmenin yerini almamalıdır.

SpO₂ el veya ayakta ≤ 89 ya da 1 saat arayla yapılan 2 testte el veya ayakta ≤ 94 ya da el-ayak arasındaki fark ≥ 4 ise tarama testi sonucu “pozitif, kaldı” olarak yorumlanır; bebeğin sorumlu doktoruna haber verilmelidir.

Hipoksemiye neden olan kritik DKH dışı diğer durumlar da tarama sırasında saptanabilir; özellikle enfeksiyöz ve pulmoner nedenler dışlanmalıdır. Hipoksemi nedeni saptanamamış ve bebek semptomatikse acil olarak, asemptomatikse elektif koşullarda pediatrik kardiyoloji konsültasyonu ve EKO planlanmalıdır.

Bebek eve gönderilmeden önce kritik DKH olup olmadığı (aynı hastanede veya sevk edildiği merkezde) kesin olarak belirlenmelidir. Tarama sonuçları tarama formuna ve epikrize kaydedilmelidir. Sonuçlar ve İzlem planı hakkında aile bilgilendirilmelidir (40).



*Doğumun ardından 24 saat sonra ya da taburculuk öncesinde

Şekil 6. Neonatal kritik DKH Taraması Akış Şeması (40).

Gelişimsel Kalça Displazisi Taraması

Gelişimsel kalça displazisi (GKD) insidansı 1:1000 ile 20:1000 arasında değişmektedir (41-43). Türkiye’de ise her yıl 13000-20000 yeni GKD olgusu olduğu düşünülmektedir. Tüm yenidoğanlarda risk faktörleri belirlenmeli, risk faktörü olsun veya olmasın her bebeğe Ortoloni ve Barlow manevrası ile kalça ve üst bacak muayenesi taburculuktan hemen önce yapılmış olmalıdır.

GKD erken tanı ve tedavi programı ile tüm bebeklerin GKD açısından muayenelerinin taburculuk öncesi yapılmış olması, ayrıca ilk 3-6 haftada kalça ultrasonografisi (USG) ile değerlendirilmesi, ortopedist tarafından muayenesinin yapılması ve tedavi gereken olgulara erken ve uygun tedavinin başlanması, böylece GKD için yapılacak cerrahi tedavi sayısı ve muhtemel komplikasyonların en aza indirilmesi hedeflenmektedir.

Kırmızı Refle Testi

Konjenital katarakt, korneal opasiteler ve retinablastom gibi retina patolojileri görmeyi bazen de potansiyel olarak yaşamı tehdit edebilmeleri nedeniyle büyük önem taşımaktadır.

Kırmızı refle testi yenidoğan muayenesinin zorunlu bir parçası olup görme aksında yer alabilecek katarakt, korneal opasite, retinablastom ve retina dekolmanı da dahil pek çok patolojinin belirlenmesinde kullanılır (45).

Test pupillaların iyi dilate olması için karanlık bir odada, oftalmaskopun lens gücü sıfır ayarına getirilerek yapılır. Oftalmaskop bir pupillaya 30-45 cm mesafeden odaklanarak her bir göz ayrı ayrı muayene edilir, ardından 90 cm mesafeden her 2 göz birlikte simetri açısından değerlendirilir (46). Kırmızı refle her 2 gözden yansıyor, renk, şiddet ve saydamlıkta eşdeğer ise test sonucu normal kabul edilir. Kırmızı refle içinde karanlık noktalar, azalmış kırmızı refle veya beyaz refle alınması, reflde asimetri olması bebeğin bir göz doktoruna yönlendirilmesi için endikasyon oluşturur (47).

KAYNAKÇA

- 1- https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cocuk_ergen_db/dokumanlar/ces_materyal/saglik_personeli_egitim/NTP_Saglik_Personeli.pdf
- 2- Bartlett K, Eaton SJ, Pourfarzam M. New target in newborn target. Arch Outer Child Fetal Neonatal Ed 1997; 77:F151.
- 3- Thorner RM, Remein QR (1961). Principles and Procedures in the Evaluation of Screening for Disease. PHS publication no. 846. Public Health Monograph no. 67. Washington: Public Health Service
- 4- Wilson JMG, Jungner G (1968). Principles and Practice of Screening for Disease. Geneva: World Health Organization
- 5- Uzm. Dr. Seçil ERÇİN¹ Prof. Dr. Fahri OVALI² , Yenidoğan taramaları, Klinik Tıp Pediatri Dergisi Cilt: 11 Sayı: 4 Temmuz - Ağustos 2019
- 6- Waller DK, Anderson JL, Lorey F, Cunningham GC. Risk factors for congenital hypothyroidism: an investigation of infant's birth weight, ethnicity, and gender in California, 1990–1998. Teratology. 2000; 62:36–41
- 7- Porta F, Pagliardini V, Celestino I, Pavanello E. Neonatal screening for biotinidase deficiency: A 30-year single center experience. Mol Genet Metab Rep. 2017 Dec; 13: 80–82. Published online 2017 Sep 20. doi: 10.1016/j.ymgmr.2017.08.005.
- 8- Paracchini V, SciaM, Raimondi S, et al. Cystic fibrosis newborn screening: distribution 3Q265 of blood immunoreactive trypsinogen concentrations in hypertrypsinemic neonates. JIMD Rep 2012;4:17–23..
- 9- Kosorok MR, Wei WH, Farrell PM. The incidence of cystic fibrosis. Stat Med 1996; 328 15(5):449–62.
- 10- Grosse SD, Rosenfeld M, Devine OJ, et al. Potential impact of newborn screening for cystic fibrosis on child survival: a systematic review and analysis. J Pediatr 2006; 149:362.
- 11- Dijk FN, McKay K, Barzi F, et al. Improved survival in cystic fibrosis patients diagnosed by newborn screening compared to a historical cohort from the same centre. Arch Dis Child 2011; 96:1118.
- 12- Siret D, Bretaudeau G, Branger B, et al. Comparing the clinical evolution of cystic fibrosis screened neonatally to that of cystic fibrosis diagnosed from clinical symptoms: a 10-year retrospective study in a French region (Brittany). Pediatr Pulmonol 2003; 35:342.
- 13- Sims EJ, Clark A, McCormick J, et al. Cystic fibrosis diagnosed after 2 months of age leads to worse outcomes and requires more therapy. Pediatrics 2007; 119:19.

- 14- Kosciuk RL, Lai HJ, Laxova A, et al. Preventing early, prolonged vitamin E deficiency: an opportunity for better cognitive outcomes via early diagnosis through neonatal screening. *J Pediatr* 2005; 147:S5
- 15- Wagener JS, Sontag MK, Sagel SD, Accurso FJ. Update on newborn screening for cystic fibrosis. *Curr Opin Pulm Med* 2004; 10:500.
- 16- Durie PR, Forstner GG, Gaskin KJ, et al. Age-related alterations of immunoreactive pancreatic cationic trypsinogen in sera from cystic fibrosis patients with and without pancreatic insufficiency. *Pediatr Res* 1986; 20:209
- 17- Farrell PM, Rosenstein BJ, White TB, et al. Guidelines for diagnosis of cystic fibrosis in newborns through older adults: Cystic Fibrosis Foundation consensus report. *J Pediatr* 2008; 153:S4.
- 18- Altıaylık Ozer P, Kabatas EU, Ertugrul GT, Kurtul BE, Kaygusuz U, Karatayli Ozgursoy S. Ocular Disorders in Turkish Children with Sensorineural Hearing Loss: A Cross-Sectional Study and Literature Review. *Semin Ophthalmol.* 2018;33(2):155-160. Doi:10.1080/08820538.2016.1182560. Epub 2016 Sep 14.
- 19- Martínez-Cruz CF, Poblano A, García-Alonso Themann P. Changes in tonal audiometry in children with progressive sensorineural hearing loss and history of Neonatal Intensive Care Unit discharge. A 20 year long-term follow-up. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017 Oct;101:235-240. doi: 10.1016/j.ijporl.2017.08.022. Epub 2017 Aug 29.
- 20- Kennedy CR, McCann DC, Campbell MJ, et al. Language ability after early detection of permanent childhood hearing impairment. *N Engl J Med* 2006; 354:21313.
- 21- Erenberg A, Lemons J, Sia C, et al. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. American Academy of Pediatrics. Task Force on Newborn and Infant Hearing, 1998- 1999. *Pediatrics* 1999; 103:527.
- 22- Hall JW 3rd. Development of the ear and hearing. *J Perinatol* 2000; 20:S12.
- 23- Bielecki I, Horbulewicz A, Wolan T. Risk factors associated with hearing loss in infants: an analysis of 5282 referred neonates. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011; 75:925.
- 24- Bird TM, Hobbs CA, Cleves MA, Tilford JM, Robbins JM. National rates of birth defects among hospitalized newborns *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol.* 2006;76(11):762.
- 25- Ferencz C, Rubin JD, McCarter RJ, et al. Congenital heart disease: prevalence at livebirth. The Baltimore Washington Infant Study. *Am J Epidemiol* 1985;121:31.

- 26- Tanner K, Sabine N, Wren C. Cardiovascular malformations among preterm infants. *Pediatrics* 2005; 116:e833.
- 27- Reller MD, Strickland MJ, Riehle-Colarusso T, et al. Prevalence of congenital heart defects in metropolitan Atlanta, 1998- 2005. *J Pediatr* 2008; 153:807.
- 28- Ishikawa T, Iwashima S, Ohishi A, et al. Prevalence of congenital heart disease assessed by echocardiography in 2007
- 29- Khoshnood B, Lelong N, Houyel L, et al. Prevalence, timing of diagnosis and mortality of newborns with congenital heart defects: a population-based study. *Heart* 2012; 98:1667.
- 30- Rosano A, Botto LD, Botting B, Mastroiacovo P. Infant mortality and congenital anomalies from 1950 to 1994: an international perspective. *J Epidemiol Community Health* 2000; 54:660.
- 31- Talner CN. Report of the New England Regional Infant Cardiac Program, by Donald C. Fyler, MD, *Pediatrics*, 1980;65(suppl):375-461. *Pediatrics* 1998; 102:258.
- 32- Kuehl KS, Loffredo CA, Ferencz C. Failure to diagnose congenital heart disease in infancy. *Pediatrics* 1999; 103:743.
- 33- Hoffman JI. It is time for routine neonatal screening by pulse oximetry. *Neonatology* 2011; 99:1.
- 34- Liberman RF, Getz KD, Lin AE, et al. Delayed diagnosis of critical congenital heart defects: trends and associated factors. *Pediatrics* 2014; 134:e373.
- 35- Wren C, Reinhardt Z, Khawaja K. Twenty-year trends in diagnosis of life-threatening neonatal cardiovascular malformations. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2008; 93:F33.
- 36- Mahle WT, Martin GR, Beekman RH 3rd, et al. Endorsement of Health and Human Services recommendation for pulse oximetry screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics* 2012; 129:190.
- 37- Meberg A, Brüggmann-Pieper S, Due R Jr, et al. First day of life pulse oximetry screening to detect congenital heart defects. *J Pediatr* 2008; 152:761.
- 38- Riede FT, Wörner C, Dähnert I, et al. Effectiveness of neonatal pulse oximetry screening for detection of critical congenital heart disease in daily clinical routine--results from a prospective multicenter study. *Eur J Pediatr* 2010; 169:975.
- 39- Peterson C, Ailes E, Riehle-Colarusso T, et al. Late detection of critical congenital heart disease among US infants: estimation of the potential

- impact of proposed universal screening using pulse oximetry. *JAMA Pediatr* 2014; 168:361.
- 40- https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cocuk_ergen_db/dokumanlar/ayinlar/Kitaplar/Neonatal_Kritik_Dogumsal_Kalp_Hastaliklari_Tarama_Rehberi.pdf
 - 41- American Academy of Pediatrics. Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. Clinical practice guideline: early detection of developmental dysplasia of the hip. *Pediatrics* 2000; 105(4 Pt 1):896–905.
 - 42- Witt C. Detecting developmental dysplasia of the hip. *Adv Neonatal Care* 2003;3: 65–75. 51.
 - 43- Garvey M, Donoghue VB, Gorman WA, et al. Radiographic screening at four months of infants at risk for congenital hip dislocation. *J Bone Jt Surg [Br]* 1992;74:704–7.
 - 44- Shipman SA, Helfand M, Moyer VA, Yawn BP. Screening for developmental dysplasia of the hip: a systematic literature review for the US Preventive Services Task Force. *Pediatrics* 2006; 117:e557.
 - 45- Eventov-Friedman S, Leiba H, Flidel-Rimon O, Juster-Reicher A, Shinwell ES. The red reflex examination in neonates: an efficient tool for early diagnosis of congenital ocular diseases. *Isr Med Assoc J.* 2010 May; 12 (5):259-61.
 - 46- American Academy of pediatrics; section on Ophthalmology; American Association for Pediatric Ophthalmology And Strabismus; American Academy of Ophthalmology; American Assosiation of Certified Orthoptists. Red reflex examination in neonates, infants, and children. *Pediatrics* 2008; 122:1401-4.
 - 47- McLaughlin C, Levin AV. The red reflex. *Pediatr Emerg Care.* 2006 Feb; 22 (2):137-40.

6. Bölüm

Endodontik Tedavi Sonrasında Oluşan Postoperatif Ağrı Nedenlerinin Değerlendirilmesi

Gizem Kadı¹
Esin Özlek²

1 Altınbaş Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

2 DDS, MSc Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Van, Türkiye

GİRİŞ

Postoperatif ağrı, endodontik tedaviyi takiben saatler içerisinde ortaya çıkabilen ve günlerce devam edebilen istenmeyen fakat sıklıkla meydana gelen bir durumdur. Endodontik tedavi sonrası postoperatif ağrı insidansının % 3-58 olduğu ve genellikle ilk 24 saat içerisinde ortaya çıktığı bildirilmiştir (1). Postoperatif ağrı, tek bir nedene bağlı olmayıp multifaktöriyel kabul edilmektedir. İatrojenik nedenlerle mekanik, kimyasal veya mikrobiyolojik yaralanma sonucu periapikal bölgede enflamasyon gelişmesi postoperatif ağrı oluşumundan sorumlu tutulan temel faktördür (2). Etiyolojisi ise hasta, diş ve tedavi işlemleri ile ilgili faktörler olmak üzere üç başlık altında incelenmektedir.

1) HASTA İLE İLGİLİ FAKTÖRLER

a) Yaş

Yaşla birlikte sekonder sement yapımı artmakta, pulpa hacmi ve dolayısıyla pulpal kan akımı azalmakta, iyileşme süreci uzamaktadır. Ayrıca yaşlı bireylerin ağrı toleranslarının düşük olması genç bireylere göre daha fazla postoperatif ağrı hissedilmesine neden olduğu düşünülmektedir (3). Sekonder sement artışı, radyolojik apeksin değişmesi ve buna bağlı olarak çalışma boyunun yanlış hesaplanarak taşkın enstrumantasyon yapılması ile sonuçlanmaktadır. Bu durum yaşlı bireylerde postoperatif ağrının artmasının bir diğer sebebi olarak görülmektedir (4).

Yapılan literatür incelemesi sonucunda yaş ve postoperatif ağrı ilişkisi hakkında fikir birliği olmadığı görülmektedir. Arias ve ark.(2013), yaşla birlikte pulpa kanal boyunun azalmasıyla tedavinin zorlaştığı ve buna bağlı olarak postoperatif ağrının arttığını bildirmişlerdir (5). Buna karşın, yaşla birlikte kanal çapının daralmasıyla periapikal dokulara ulaşacak debris miktarının azaldığı ve enflamatuvar yanıtın zayıflamasından dolayı yaşla birlikte postoperatif ağrının azaldığı da bildiren çalışmalar mevcuttur (6,7).

b) Cinsiyet

Postoperatif ağrının cinsiyet ile ilişkisinin değerlendirildiği birçok çalışmada kadınlarda ağrı şiddetinin ve süresinin erkeklere oranla daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır (3,5,8). Bu durum menstürasyon dönemleri veya oral kontraseptif kullanımları sırasında serotonin, noradrenalin ve östrojen düzeylerinin değişmesi gibi cinsiyetler arası hormonal farklılıklar ile ilişkilendirilmektedir. Buna ek olarak, ağrı kontrolünden sorumlu hormonlardan biri olan kortizolün kadınlara göre erkeklerde daha fazla salgılanıyor olması da kadınlarda postoperatif ağrının daha fazla hissedilmesine neden olduğunu düşündürmektedir (9,10).

c) Genel Sağlık Durumu

Sistemik rahatsızlıkların postoperatif ağrı ve flare-up üzerinde etkisinin olmadığı düşünülmesine karşın sistemik steroid tedavisi alan bireylerin endodontik tedavi sonrası daha az akut alevlenme yaşadığı gözlenmektedir. Bu durum steroidlerin, kemomekanik preperasyon sırasında olası periradiküler doku yaralanması durumunda akut enflamatuvar reaksiyonu baskılaması ile açıklanmaktadır (11).

Dişabet Mellitus'un endodontik tedavi ile ilişkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, insülin tedavisi alan diyabet hastalarının diğer hastalara göre daha yüksek postoperatif ağrı ve flare-up riski taşıdığı bildirilmiştir (12). Alerji eğilimi bulunan hastaların hipersensitivite reaksiyonları nedeniyle endodontik tedavi sonrası alevlenme riskinin daha fazla olduğu bildirilmektedir (13,14).

d) Psikolojik etkenler

Diş hekimi kaygısı ve anksiyete gibi psikolojik faktörler hastaların ağrı algısını ve ağrıya karşı reaksiyon eşiğini değiştirebilmektedir. Anksiyete durumunda kortikostereoid miktarının dolaşımında artması ile enflamatuvar reaksiyon inhibisyonuna bağlı olarak hastaların ağrı algısı artmaktadır. Bu sebeple hastaların motivasyonunun artırılması ve konforlu bir tedavi için işlemlerin anestezi altında ağrısız yapılması, gerekli ise premedikasyon yapılması önerilmektedir (15,16).

2) DİŞ İLE İLGİLİ FAKTÖRLER

a) Diş Tipi ve Lokalizasyonu

Mandibulanın maxiller kemiğe oranla daha yoğun trabekül yapıya sahip olması ve kan akışının daha yavaş olması, enfeksiyon iyileşme süresinin uzamasına ve buna bağlı olarak daha fazla postoperatif ağrı hissedilmesine yol açmaktadır (10). Mandibulanın kalın kortikal kemik yapısı gereği, eksüda yayılımını engelleyerek basınç artışına sebep olması da postoperatif ağrının mandibular dişlerde daha fazla hissedilmesinin bir diğer sebebi olarak görülmektedir (3,13). Mandibular molar dişlerin tedavisinde kullanılan blok anestezi tekniklerinin infiltratif anesteziye göre daha zor ve ağrılı olmasının yanı sıra bu dişlerin genellikle ilave anesteziler gerektirmesi de ağrıyı arttıran nedenler arasında görülmektedir (17,18).

Aynı ark içerisinde bulunan dişler karşılaştırıldığında ise posteriordan anteriora doğru gidildikçe ağrı şiddetinin azaldığı görülmektedir (13,19). Bu durum molar dişlerin premolar ve keser dişlere göre daha fazla ve daha karmaşık kanal yapısına sahip olmasına bağlı olarak tedavi süresinin de uzaması ile ilişkilendirilmektedir (10). Premolar ve anterior dişler karşılaştırıldığında ise,

premolar dişlerin anatomisi gereği apikal üçlüde farklı kök kanal varyasyonlarına sahip olması ve tedavi edilemeyen ekstra kanal anatomileri barındırması nedeniyle daha fazla ağrı hissedildiği bildirilmektedir (10,20).

b) Pulpanın Durumu

Vital pulpalı dişlerin endodontik tedavisinde periapikal doku yaralanması nedeniyle prostaglandin, serotonin, histamin ve bradikinin salgılanması; nekroz dişlerin tedavisinde ise karmaşık anatomiye sahip apikal üçlüde mikroorganizma varlığı postoperatif ağrıya neden olmaktadır (10,11). Literatürde ki çalışmaların bir kısmı vital dişlerde postoperatif ağrı şiddetinin daha yüksek olduğunu bildirirken (8,21) bir kısmı da devital dişlerde daha yüksek olduğunu bildirmektedir (7,22). Dolayısıyla pulpa canlılığının ağrı seviyesine etkisi konusunda ortak bir kanıya varılamadığı söylenebilir.

c) Periradiküler Doku Durumu

Doku yaralanmasına yanıt olarak enflamatuvar süreçte oluşan eksüda, periapikal dokular üzerinde basınç yapmaktadır. Periapikal lezyonlu dişlerde ise bu basınç etkisinin lezyon sayesinde tolere edilebilmesi, daha az postoperatif ağrı hissedilmesi ile sonuçlanmaktadır (18). Yapılan çalışmalar, periapikal lezyon boyutu arttıkça postoperatif ağrının azaldığını göstermektedir. Ng ve ark. (11) lezyon çapı için eşik değerin 3 mm olduğunu belirtirken Genet ve ark. (23) 5 mm'lik çapı eşik değer olarak kabul etmektedir. Ayrıca, geniş periapikal lezyonlu dişlerde sayı ve çeşit olarak mikroorganizma yükünün fazla olması, bu dişlerin akut alevlenme riskini arttırdığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (24,25).

d) Fistül varlığı

Kronik apikal apselli dişlerde oluşan eksüda fistül yoluyla drene olduğundan doku içerisindeki basınç ve enflamatuvar mediatör seviyesi azalmaktadır. Bu nedenle kronik periapikal enfeksiyonlarda ağrı ve akut alevlenme riski daha azdır (13,21).

e) Preoperatif Ağrı Varlığı

Yapılan çalışmalar postoperatif ağrı seviyesinin preoperatif ağrı ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Preoperatif ağrı varlığı kanal sisteminin ve/veya apikal dokuların enfekte olduğunu göstermektedir. Preoperatif ağrısı olan hastaların olmayanlara göre daha fazla postoperatif ağrı hissetmesi, bu dokuların tedavi sırasında irritasyonu sonucu sekonder enfeksiyon oluşmasına bağlanmaktadır (23,26). Preoperatif ağrının postoperatif ağrı üzerine etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, şiddetli preoperatif ağrısı olan hastalarda postoperatif ağrı

seviyelerinin daha yüksek olduğunu hatta bu hastaların %72,7 'sinin analjezik kullandığını bildirilmiştir (27).

3) TEDAVİ İŞLEMLERİ İLE İLGİLİ FAKTÖRLER

a) Çalışma Uzunluğu

Postoperatif ağrının önlenmesinde önemli faktörlerden biri de çalışma uzunluğunun tespitidir. Çünkü çalışma boyunun yanlış hesaplanması, enstrumantasyon sırasında taşkın şekillendirme yapılması, dolayısıyla periradiküler doku tahrişi ve beraberinde kimyasal mediatör salınımına yol açarak akut enflamatuvar reaksiyon başlatabilmektedir (28).

Apikal patency (kontrollü açıklık) uygun şekilde yapıldığı şartlarda postoperatif ağrı seviyesinin azalacağına karşılık rekapitülasyon sırasında apikalden ekstrüze olan debrisin akut enflamatuvar yanıt ve şiddetli ağrıya neden olabileceği de düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda apikal açıklık korunarak yapılan endodontik tedavilerde postoperatif ağrının daha az görüldüğü sonucuna varmışlardır (5,29).

b) Enstrumantasyon

Postoperatif ağrının temel sebeplerinden biri de kemomekanik preperasyon sırasında mikroorganizma, irrigasyon solusyonları veya debrisin apikal dokulara taşmasıdır. El eğeleri ile yapılan kök kanal şekillendirmesinde NiTi döner sistemlere kıyasla daha fazla debris ve mikroorganizma çıkışı olmaktadır. Bu durum daha fazla substance P ve CGRP madde salınımına ek olarak yüksek enflamatuvar reaksiyon oluşması ile sonuçlanmaktadır (5,30).

c) İrrigasyon

Kök kanal irriganı olarak NaOCl veya CHX kullanımının postoperatif ağrı üzerine etkisinde farklılık olmadığı bildirilmektedir (31,32). Kök kanal tedavisi sırasında kullanılan irrigasyon solusyonlarının periapikal dokulara ekstrüzyonunun postoperatif ağrıya neden olabileceği bildirilmektedir (33). Bu nedenle postoperatif ağrının önlenmesi için tüm irriganların kök kanal sistemi içerisinde kalacak şekilde kullanılması ve buna yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir.

d) Obturasyon Tekniği

Postoperatif ağrı üzerine etkisi olan endodontik tedavi prosedürlerinden biri de obturasyon aşamasında kullanılan dolum teknikleridir. Dolgu materyallerinin apikalden taşmasına neden olabilecek tekniklerin daha fazla postoperatif ağrı hissedilmesine neden olduğu düşünülmektedir (18). Yapılan çalışmalar, ısıtılmış

gütaperka tekniklerinin soğuk lateral kompaksiyon tekniğine göre daha fazla postoperatif ağrıya neden olduğunu göstermektedir (34,35). Bir meta analiz çalışmasının sonucuna göre ise soğuk lateral kompaksiyon ve sıcak gütaperka obturasyonu postoperatif ağrı oluşumu üzerinde benzer etkilere sahiptir (36).

e) Tedavinin Tamamlandığı Seans Sayısı

Tek seansta yapılan endodontik tedavilerde geçici restorasyonun düşmesi veya sızdırmasına bağlı başarısızlık ihtimali ortadan kalkmaktadır. İkinci bir seans gerektirmediğinden tedavi süresi kısaltmakta ve böylelikle dental anksiyetenin önüne geçilmektedir. Ancak tek seansta mikroorganizma yükü yeteri kadar azaltılamaz ise iyileşme süreci riske edilmiş olmaktadır (37).

Tedavilerin çok seansta yapılması; kalsiyum hidroksit gibi kanal içi medikament uygulamasıyla maksimum mikroorganizma eliminasyonuna ve doku yanıtlarının tekrar değerlendirilmesini sağlamaktadır. Öte yandan seans sayısının fazla olmasına bağlı olarak hasta yorgunluğu ve seanslar arası akut alevlenme riskinin bulunması çok seansta yapılan endodontik tedavilerin dezavantajı olarak görülmektedir (10).

Tek ve çok seansta yapılan endodontik tedavilerin postoperatif ağrı üzerine etkisinin değerlendirildiği birçok çalışma olmasına rağmen fikir birliği sağlanamamıştır (10,13,38). Yapılan bir sistematik derlemede, tek veya çok seanslı tedavilerin uzun vadeli iyileşme süreçleri arasında bir farklılık olmadığını ancak tek seansta yapılan tedavilerin ilk 1 hafta içerisinde daha fazla postoperatif ağrı ve analjezik alımına neden olduğu bildirilmiştir (39).

f) Okluzal Redüksiyon

Okluzal temasların kaldırılması veya hafifletilmesiyle, enflame periradiküler doku üzerindeki basıncın azaltılarak hassaslaşmış periodontal ligament nosiseptörlerinin daha az uyarılması amaçlanmaktadır. Böylelikle postoperatif ağrı seviyesinin azaltılabileceği düşünülmektedir. Ancak bu uygulamanın tedavi sonrası ilk 24 saatlik zaman diliminde sınırlı etkisi olmasıyla birlikte okluzal redüksiyonun postoperatif ağrı üzerine etkisi ile ilgili yapılan klinik çalışmaların tutarsız ve çelişkili olduğu görülmektedir (40,41).

POSTOPERATİF AĞRI YÖNETİMİ İÇİN ÖNERİLER

Postoperatif ağrı yönetimi, hastanın kliniğe geldiği andan itibaren başlayan bir takım stratejiler ile sağlanmaktadır. Endişeli bir hastanın klinik ile ilgili ilk izlenimi, stresi azaltacak veya yükseltecek etkenler arasındadır. Stres seviyesi ise doğrudan hastanın ağrı eşliğine etki etmektedir. Yorulmuş, aceleci ve ilgisiz bir klinik yardımcısı hastada yanlış bir izlenime neden olabilir. Modelleme, hastaya

bilgi vermenin bir çeşitidir. Video veya maket gibi yöntemlerle yapılacak tedavi hastaya detaylı olarak anlatılabilir ve böylelikle güven oluşturularak hastanın aksiyetesi kontrol altına alınabilir. Dikkat dağıtmak hastaların ağrıyla daha iyi başa çıkmalarına yardımcı olmaktadır. Örneğin kulaklıkla müzik dinletmek ve hastanın seçimi kontrol etmesine olanak tanımak anksiyete azaltmada başarılı yöntemler arasındadır (42).

Anksiyete kontrolü için başvurulabilecek başka bir yöntem ise hipnozdur. Hipnoz dental tedavilerde ağrı kontrolü için etkin bir yöntem olmasına ek olarak bir vakada anestezi ajan yerine kullanılmış ve başarılı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (43). Hastalara beklenen postoperatif ağrı hakkında bilgi vermek ve ilaçları reçete ederek ağrıyı yönetmek hastanın güvenini, ağrı eşiklerini artırır ve gelecekteki diş tedavilerine ilişkin görüşlerini iyileştirir (44).

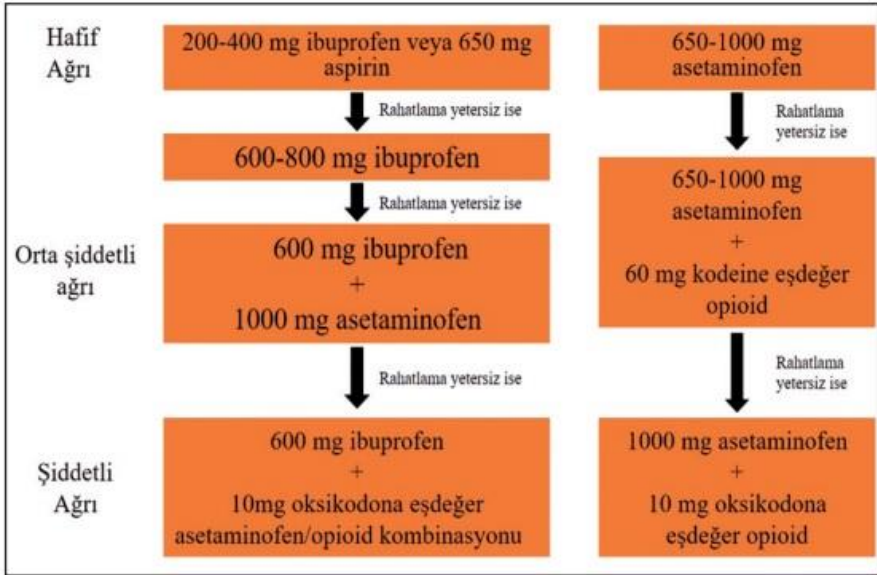
Tedavi sırasında kalıcı bir lokal anestezi (bupivakain) uygulanması postoperatif ağrıyı önemli ölçüde azaltmaktadır (45). Bu etkiyi, kök kanal tedavisinden sonra inflamasyonun erken evrelerinde nosiseptif uyarıları bloke ederek santral hiperalejiyi önlemesi ile sağladığı düşünülmektedir (46).

Endodontik tedavide çalışma uzunluğu doğru belirlenmez ise kemomekanik preparasyon sırasında periradiküler dokuların irrite olması sonucu enflamatuvar reaksiyon ve buna bağlı olarak postoperatif ağrı oluşabilmektedir (28). Çalışma uzunluğunun belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin karşılaştırıldığı çalışmalar elektronik apeks bulucular ile periapikal radyografilerin birlikte kullanılması ile en güvenilir sonuçlara ulaşıldığını bildirmektedir (47,48).

Son zamanlarda operatif mikroskoplara, elektronik apeks bulucular ve döner nikel titanyum sistemleri gibi geliştirilen endodontik teknikler ve cihazlar, işlem süresini kısaltmış ve endodontik tedavilerin başarı oranlarını arttırmıştır. Örneğin, kemomekanik preparasyonun crown-down tekniği ile yapılması daha az debris ekstüzyonu ve buna bağlı olarak daha az postoperatif ağrı oluşturmaktadır (49,50). Benzer şekilde, resiprokasyonel eğelerin geliştirilmesi ile hem yoğunluk hem de süre açısından daha az postoperatif ağrı görülmektedir (49,51). İrrigasyon aktivasyon sistemleri postoperatif ağrıyı azaltmak için etkili bir yöntem olduğu (52) ve özellikle negatif apikal basınçlı irrigasyon cihazlarının postoperatif ağrıyı önemli ölçüde azalttığı bildirilmektedir (53).

Endodonti alanında analjezi, inflamasyon kontrolü ve doku iyileşmesini desteklemek için kullanılan lazer uygulamasının da postoperatif ağrı kontrolü için kullanılabilecek yöntemler arasında olduğu bildirilmektedir (54). Kriyoterapi doku metabolizmasını ve dokulara kan akışını kısıtlayarak vazokonstriksiyona neden olmaktadır. Bu nedenle final irrigasyon olarak 5 dakika boyunca 2-4 °C'lik salin solusyonu ile kanal içi kriyoterapi uygulaması postoperatif ağrıyı önemli ölçüde azalttığı bildirilmektedir (55,56).

Non steroid antiinflatuar ilaçların (NSAID), ağrı kesici özelliği siklooksijenaz enzim aktivitesini azaltarak ağrı iletim yollarını bloke etmesi ve böylelikle prostaglandin sentezini inhibe etmesi ile açıklanmaktadır. Dolayısıyla preoperatif NSAID kullanımı postoperatif ağrının daha başlamadan bloke edilmesini sağlamaktadır (26,57). Endodontik orijinli ağrı tedavisinde analjezik etkinliğinin değerlendirildiği bir sistematik derlemede NSAID kullanımı ile işlem sonrası daha az ağrı hissedildiğini hatta flurbiprofen ve tramadol kombinasyonları ile birlikte kullanıldıklarında daha etkili sonuçlar verdiği bildirilmiştir (58). Benzer şekilde işlem sonrası ağrı kontrolü için de ibuprofen, aspirin, flurbiprofen, ketorolak ve etodolak gibi NSAID yaygın olarak kullanılmaktadır. NSAID kombinasyonlarının yetersiz kaldığı şiddetli ağrı durumlarında ise narkotik analjezik kullanılmalıdır. Bu nedenle ağrı kontrolü için ağrı şiddetine uygun medikasyon planlanması önerilmektedir (59). Şekil 1’de Keiser ve ark. ile Şimşek ve ark. tarafından önerilen ağrının şiddetine göre reçete edilebilecek analjezikler ve miktarları verilmiştir (60,61).



Şekil 1. Esnek ağrı yönetim stratejileri (61)

KAYNAKLAR

1. Sathorn C, Parashos P, Messer H. The prevalence of postoperative pain and flare-up in single- and multiple-visit endodontic treatment: A systematic review. *Int Endod J* 2008;41(2):91–9.
2. Seltzer Samuel, Naidorf Irving J. Flare-ups in endodontics: I. Etiological factors. *J Endod* 1985;11(11):472–8.
3. Ali SyedGufran, Mulay Sanjyot, Palekar Aparna, Sejjpal Deepak, Joshi Anurag, Gufran Hina. Prevalence of and factors affecting post-obturation pain following single visit root canal treatment in Indian population: A prospective, randomized clinical trial. *Contemp Clin Dent* 2012;3(4):459.
4. Sahito Najma, Dal Abdul Qadir, Qureshi Azizullah. A clinical study of the Post Operative Pain after Root Canal Obturation with Obtura-Ii & System-B, Warm Gutta-Percha Techniques. *J Am Sci* 2014;10(10).
5. Arias A, De la Macorra JC, Hidalgo JJ, Azabal M. Predictive models of pain following root canal treatment: A prospective clinical study. *Int Endod J* 2013;46(8):784–93.
6. Watkins Catherine A, Logan Henrietta L, Kirchner H. Lester. Anticipated and experienced pain associated with endodontic therapy. *J Am Dent Assoc* 2002;133(1):45–54.
7. ElMubarak Abdel Hameed H, Abu-bakr Neamat H, Ibrahim Yahia E. Postoperative Pain in Multiple-visit and Single-visit Root Canal Treatment. *J Endod* 2010;36(1):36–9.
8. Gotler M, Bar-Gil B, Ashkenazi M. Postoperative pain after root canal treatment: A prospective cohort study. *Int J Dent* 2012;2012.
9. Marcus Dawn A. Interrelationships of neurochemicals, estrogen, and recurring headache. *Pain* 1995:129–39.
10. Shibu Thomas Mathew. Post operative pain in endodontics: A systemic review. *J Dent Oral Hyg* 2015;7(8):130–7.
11. Glennon JP, Ng YL, Setchell DJ, Gulabivala K. Prevalence of and factors affecting postpreparation pain in patients undergoing two-visit root canal treatment. *Int Endod J* 2004;37(1):29–37.
12. Fouad Ashraf F, Burlinson Joseph. The effect of diabetes mellitus on endodontic treatment outcome: Data from an electronic patient record. *J Am Dent Assoc* 2003;134(1):43–51.
13. Torabinejad Mahmoud, Kettering James D, McGraw James C, Cummings Raleigh R, Dwyer Thomas G, Tobias Timothy S. Factors associated with endodontic interappointment emergencies of teeth with necrotic pulps. *J Endod* 1988;14(5):261–6.
14. Walton Richard E. Interappointment flare-ups: incidence, related factors,

- prevention, and management. *Endod Top* 2002;3(1):67–76.
15. Law AS, Logan HL, Walton RE. Abstract #23, Identification of a psychosocial model as a predictor of flare-ups. *J Endod* 1992;18(4):192–3.
 16. HL Logan, S Lutgendorf, HL Kirchner, EM Rivera, D Lubaroff. Pain and immunologic response to root canal treatment and subsequent health outcomes. *Psychosom Med* 2001;63(3):453–62.
 17. Segura-Egea JJ, Cisneros-Cabello R, Llamas-Carreras J. M., Velasco-Ortega E. Pain associated with root canal treatment. *Int Endod J* 2009;42(7):614–20.
 18. Ateş AA, Dumanı A. Pre-Post Endodontik Ağrı Üzerine Predispoze Faktörler ve Çözüm Önerileri. *Türkiye Klin Endodonti - Özel Konular* 2018;4(2):19–27.
 19. Ng YL, Glennon JP, Setchell DJ, Gulabivala K. Prevalence of and factors affecting post-obturation pain in patients undergoing root canal treatment. *Int Endod J* 2004;37(6):381–91.
 20. Jabeen Salma, Khurshiduzzaman Dr. A Study of Post Obturation Pain Following Single Visit Root Canal Treatment. *Chattagram Maa-O-Shishu Hosp Med Coll J* 2013;12(3):16–9.
 21. Walton Richard, Fouad Ashraf. Endodontic interappointment flare-Ups: A prospective study of incidence and related factors. *J Endod* 1992;18(4):172–7.
 22. Albashaireh Z. S.M., Alnegrish A. S. Postobturation pain after single- and multiple-visit endodontic therapy. A prospective study. *J Dent* 1998;26(3):227–32.
 23. Genet J. M., Wesselink P. R., Van Velzen S. K. THODEN. The incidence of preoperative and postoperative pain in endodontic therapy. *Int Endod J* 1986;19(5):221–9.
 24. Morse Donald R., Esposito John V. A clarification on endodontic flare-ups. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol* 1990;70(3):345–8.
 25. Iqbal M, Kurtz E., Kohli M. Incidence and factors related to flare-ups in a graduate endodontic programme. *Int Endod J* 2009;42(2):99–104.
 26. Attar Sayeed, Bowles Walter R., Baisden Michael K., Hodges James S., McClanahan Scott B. Evaluation of Pretreatment Analgesia and Endodontic Treatment for Postoperative Endodontic Pain. *J Endod* 2008;34(6):652–5.
 27. Alı Akram, Olivieri Juan Gonzalo, Duran-Sindreu Fernando, Abella Francesc, Roig Miguel, García-Font Marc. Influence of preoperative pain intensity on postoperative pain after root canal treatment: A prospective clinical study. *J Dent* 2016;45:39–42.
 28. Nagendrababu Venkateshbabu, Gutmann James L. Factors associated with postobturation pain following single-visit nonsurgical root canal treatment: A

- systematic review. *Quintessence Int* 2017;48(3):193–208.
29. Siqueira Jose F., Rocas Isabela N., Favieri Amauri, et al. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy. *J Endod* 2002;28(6):457–60.
 30. Caviedes-Bucheli Javier, Azuero-Holguin Maria Mercedes, Gutierrez-Sanchez Luisa, et al. The effect of three different rotary instrumentation systems on substance p and calcitonin gene-related peptide expression in human periodontal ligament. *J Endod* 2010;36(12):1938–42.
 31. Martins Christine, Da Silva MacHado Nathália, Giopatto Bianca, De Souza Batista Victor, Marsicano Juliane, Mori Graziela. Post-operative pain after using sodium hypochlorite and chlorhexidine as irrigation solutions in endodontics: Systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *Indian J Dent Res* 2020;31(5):774–81.
 32. Borgo Sarmento Estéfano, Guimarães Ludmila, Tavares Sandro, et al. The Influence of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine on Postoperative Pain in Necrotic Teeth: A Systematic Review. *Eur Endod J* 2020;5(3):177.
 33. Saba K, Maxood A, Abdullah S, Riaz A, Uddin S. Comparison of frequency of pain in root canal treatment using sodium hypochlorite and chlorhexidine as root canal irrigants. *J Pak Med Assoc* 2018;68(9), 1334–8.
 34. Alonso-Ezpeleta Luis O., Gasco-Garcia Carmen, Castellanos-Cosano Lizett, Martín-González Jenifer, López-Frías Francisco J., Segura-Egea Juan J. Postoperative pain after one-visit root-canal treatment on teeth with vital pulps: Comparison of three different obturation techniques. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012;17(4).
 35. Kandemir Demirci Gözde, Çalışkan Mehmet Kemal. A Prospective Randomized Comparative Study of Cold Lateral Condensation Versus Core/Gutta-percha in Teeth with Periapical Lesions. *J Endod* 2016;42(2):206–10.
 36. Peng Li, Ye Ling, Tan Hong, Zhou Xuedong. Outcome of Root Canal Obturation by Warm Gutta-Percha versus Cold Lateral Condensation: A Meta-analysis. *J Endod* 2007;33(2):106–9.
 37. Spangberg L. S. Evidence-based endodontics: the one-visit treatment idea. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91(6):617–8.
 38. Singh Smita, Garg Aniket. Incidence of post-operative pain after single visit and multiple visit root canal treatment: A randomized controlled trial. *J Conserv Dent* 2012;15(4):323–7.
 39. Figini Lara, Lodi Giovanni, Gorni Fabio, Gagliani Massimo. Single Versus Multiple Visits for Endodontic Treatment of Permanent Teeth: A Cochrane Systematic Review. *J Endod* 2008:1041–7..

40. Parirokh Masoud, Rekabi Ali Reza, Ashouri Rezvan, Nakhaee Nouzar, Abbott Paul Vincent, Gorjestani Hedayat. Effect of occlusal reduction on postoperative pain in teeth with irreversible pulpitis and mild tenderness to percussion. *J Endod* 2013;39(1):1–5.
41. Nguyen David, Nagendrababu Venkateshbabu, Pulikkotil Shaju J., Rossi-Fedele Giampiero. Effect of occlusal reduction on postendodontic pain: A systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *Aust Endod J* 2020;46(2):282–94.
42. Topics PA Rosenberg - Endodontic, 2002 undefined. Clinical strategies for managing endodontic pain. *DentopediaInfo* 2002;3:78–92.
43. Morse Donald R., Wilcko James M. Nonsurgical endodontic therapy for a vital tooth with meditation-hypnosis as the sole anesthetic: a case report. *Am J Clin Hypn* 1979;21(4):258–62.
44. Van Wijk A. J., Hoogstraten J. Reducing fear of pain associated with endodontic therapy. *Int Endod J* 2006;39(5):384–8.
45. Parirokh Masoud, Yosefi Mohammad Hosein, Nakhaee Nouzar, Manochehrifar Hamed, Abbott Paul V., Reza Forghani Farshid. Effect of bupivacaine on postoperative pain for inferior alveolar nerve block anesthesia after single-visit root canal treatment in teeth with irreversible pulpitis. *J Endod* 2012;38(8):1035–9.
46. Keiser Karl, Hargreaves Kenneth M. Building effective strategies for the management of endodontic pain. *Endod Top* 2002;3(1):93–10.
47. Saad A. Y., al-Nazhan S. Radiation dose reduction during endodontic therapy: a new technique combining an apex locator (Root ZX) and a digital imaging system (RadioVisioGraphy). *J Endod* 2000;26(3):144–7.
48. PA Brunton, D Abdeen, TV MacFarlane. The effect of an apex locator on exposure to radiation during endodontic therapy. *J Endod* 2002;28(7):524–6.
49. Talebzadeh Bitra, Nezafati Saeed, Rahimi Saeed, Shahi Shahriar, Lotfi Mehrdad, Ghasemi Negin. Comparison of Manual and Rotary Instrumentation on Postoperative Pain in Teeth with Asymptomatic Irreversible Pulpitis: A Randomized Clinical Trial. *Iran Endod J* 2016;11(4):273–9.
50. Zarrabi Mohammad Hasan, Bidar Maryam, Jafarzadeh Hamid. An in vitro comparative study of apically extruded debris resulting from conventional and three rotary (Profile, Race, FlexMaster) instrumentation techniques. *J Oral Sci* 2006;48(2):85–8.
51. Neelakantan Prasanna, Sharma Subash. Pain after single-visit root canal treatment with two single-file systems based on different kinematics—a prospective randomized multicenter clinical study. *Clin Oral Investig* 2015;19(9):2211–7.

52. Ramamoorthi Surendar, Nivedhitha Malli Sureshbabu, Divyanand Madras Jeyaprakash. Comparative evaluation of postoperative pain after using endodontic needle and EndoActivator during root canal irrigation: A randomised controlled trial. *Aust Endod J* 2015;41(2):78–87.
53. Gondim Eudes, Setzer Frank C., Dos Carmo Carla Bertelli, Kim Syngcuk. Postoperative Pain after the Application of Two Different Irrigation Devices in a Prospective Randomized Clinical Trial. *J Endod* 2010;36(8):1295–301.
54. Guerreiro Marcella Yasmin Reis, Monteiro Laise Pena Braga, de Castro Roberta Fonseca, Magno Marcela Baraúna, Maia Lucianne Cople, da Silva Brandão Juliana Melo. Effect of low-level laser therapy on postoperative endodontic pain: An updated systematic review. *Complement Ther Med* 2021;57.
55. Nadler SF, Weingand K, Kruse RJ. The physiologic basis and clinical applications of cryotherapy and thermotherapy for the pain practitioner. *Pain physician* 2004;7(3),395–400.
56. Al-Nahlawi T, Hatab TA, Alrazak MA, Al-Abdullah A. Effect of Intracanal Cryotherapy and Negative Irrigation Technique on Postendodontic Pain. *The journal of contemporary dental practice* 2016;17(12),990-996.
57. Menke Eric R., Jackson C. Russell, Bagby Michael D., Tracy Timothy S. The effectiveness of prophylactic etodolac on postendodontic pain. *J Endod* 2000;26(12):712–5.
58. Aminoshariae Anita, Kulild James C., Donaldson Mark, Hersh Elliot V. Evidence-based recommendations for analgesic efficacy to treat pain of endodontic origin: A systematic review of randomized controlled trials. *J Am Dent Assoc* 2016:826–39.
59. AlRahabi Mothanna K. Predictors, prevention, and management of postoperative pain associated with nonsurgical root canal treatment: A systematic review. *J Taibah Univ Med Sci* 2017;12(5):376.
60. Keiser K, Byrne BE. Endodontic pharmacology. In: Hargreaves KM, Cohen Stephen, eds. *Pathways of the pulp*. St. Louis, Missouri: Elsevier 2011;671-90.
61. Şimşek Neslihan, Bulut Elçin Tekin, Akıncı Levent. Endodontik Ağrıya Yönelik Sistemik İlaç Kullanımı. *Türkiye Klin Endodonti - Özel Konular* 2018;4(2):68–76.

7. Bölüm

Omuz Sıkışma Sendromları

Cüneyd GÜNAY¹

¹ Doç. Dr. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye. cunganay@hotmail.com ORCID 0000-0002-5050-3701

Giriş

Omuz sıkışma sendromu, subakromiyal aralığın yapısal sıkışmasıyla oluşan ağrılı bir durumdur. Omuz ağrısı tüm dünyada aile hekimleri ve ortopedistlere başvurularda en sık karşılaşılan şikayetlerden birisidir. Omuz şikayetlerinin sıklığı %7-34 arasında seyretmekte ve genellikle de altta yatan patoloji omuz sıkışma sendromundan kaynaklanmaktadır (1). Omuz sıkışma sendromu ilk olarak 1852 yılında tanımlandığında, %44-65 arasında seyreden omuz şikayetlerinin en sık sebeplerinden sayılmaktaydı (2). Birleşik Kırallıkta, omuz şikayetleri ile aile hekimlerinde tedavi şansı arayan %20-50 arasındaki hastanın, %25' nde omuz sıkışma sendromu teşhis edilmektedir. Daha çok fizik muayene ve hikaye ile teşhis konmaktadır. Tedavinin esasları; dejeneratif değişiklikler gelişmeden önce fizik tedavi ve egzersizler ile omuz etrafındaki kasları güçlendirme, ilaç tedavisi ile inflamasyonu azaltmaktır. Bu derlemede amaç; omuz sıkışma sendromunu tanımak, değerlendirmek ve uygun olan tedavi yönetimlerinden bahsetmektir.

Etyoloji:

Omuz eksternal sıkışması kesinlikle omuz internal sıkışmadan ayrı tutulup farklı bir klinik antite olarak ele alınmalıdır. Birincisi ve ikincisi arasındaki en temel klinik ayırım, dış ve iç formların anatomik sınırı olarak rotator manşet tarafından tanımlanır. İkincisi, baş üstü atıcılarda veya el emeği ile çalışan kişilerde tekrarlayan bir çarpmaya sekonder oluşur ve eklem taraflı rotator manşet patolojisi, glenohumeral iç rotasyon eksikliği (GIRD) ve superior labrum anterior posterior (SLAP) yırtıklarını oluşturur (3-5). Genellikle klinisyenler ve diğer hekimler tarafından refere edilen omuz sıkışması olarak adlandırılan eksternal sıkışma, en iyi şekilde subakromiyal boşluk içindeki anatomik yapıların iltihaplanması, tahrişi ve bozulmasından kaynaklanan omuzun ağrılı bir durumu olarak tanımlanır (2,6). Önceden, omuz sıkışma sendromunun tek başına bir tanı olduğu düşünülürken, şimdi bir semptom ve anatomik özellikler kümesi olarak kabul edilmektedir (7). Anatomik sınırları subakromiyal boşluğu tanımlar. Akromiyon ve korakoakromiyal bağ ön sınırı sağlar, akromiyoklaviküler (AK) eklem üst sınır görevi görür ve humerus başı alt sınır görevi görür (2). Akromiyon şeklinin, dış veya "çıkış tabanlı" sıkışma sendromunun gelişiminde rol oynadığı düşünülmektedir. Bigliani ve Morrison, akromiyonun şeklini en yaygın üç morfolojisine göre sınıflandırdı: (8)

- Sınıf I: Düz akromiyon
- Sınıf II: Kavisli akromiyon
- Sınıf III: Kancalı akromiyon

Omuz abdüksiyonu, öne fleksiyon ve iç rotasyon hareketleri sırasında normal omuz kuşağı hareketi subakromiyal boşluğun daralmasına neden olur. Normalde 1.0 ila 1.5 cm genişliğinde olan bu subakromiyal boşluk, humerus başının superiora migrasyonu ile daralarak akromiyonun anteroinferior kenarına yaklaşmasını sağlar (9). Omuz sıkışması ile ilişkili ağrı semptomu, humerus başının rotator manşete, subakromiyal bursaya veya her iki yapıya baskı kuvveti uygulaması nedeniyle bu hareketle sonuçlanır (2). Rotator manşet tendonlarının tekrarlayan patolojik kompresyonu, dejenerasyonu ve yıpranmasının subakromiyal boşluğun daralmasına katkıda bulunduğu bilinmektedir, ancak iltihaplı ve hasarlı tendonların sıkışmaya mı yoksa daralmış subakromiyal boşluğun tendon iltihabına neden olup olmadığı bilinmemektedir (2). Omuz sıkışma sendromu, sıkışmanın eksternal veya internal olarak karakterize edildiği yere ve/veya birincil veya ikincil sıkışma olarak adlandırılan sıkışmanın altında yatan nedene göre tanımlanabilir (7,10,11). Eksternal veya subakromiyal sıkışma, subakromiyal boşluk içinde yer alan yumuşak dokunun mekanik veya fiziksel bir ihlalinden kaynaklanır. Tersine, rotator manşet tendonları humerus başı ve glenoid kenarı arasına girdiğinde internal sıkışma meydana gelir. İnternal sıkışma en sık supraspinatus ve infraspinatus tendonları ile ilişkilidir (7). Birincil sıkışmada, subakromiyal boşlukta yapısal bir daralma vardır. Primer omuz sıkışma sendromu örnekleri, kancalı sınıf III akromiyon gibi anormal akromiyon anatomisine atfedilebilenleri veya yumuşak dokuların şişmesini içerir. İkincil omuz sıkışma sendromu, istirahatte normal anatomi ve omuz hareketi sırasında muhtemelen rotator manşet zayıflığına sekonder olarak başlayan ve humerus başının kontrolsüz kraniyal translasyonuna izin veren sıkışma ile karakterizedir (7,10). İkincil sıkışma sendromunun bir başka potansiyel nedeni, trapezius ve serratus anterior kaslarının zayıflığıdır, dış rotasyonu sınırlar ve üst ekstremitenin abdüksiyonuyla skapulanın yükselmesini sınırlar ve subakromiyal alanı daha da daraltır (2). Neer, omuz sıkışmasını üç kategoride veya şiddet derecesinde sınıflandırdı. Evre I' de sıkışma, öncelikle ödem, kanama veya her ikisinden kaynaklanır ve klasik olarak aşırı kullanım tipi mekanizmalarla görülür. Evre II, daha büyük fibrozis ve geri dönüşü olmayan tendon değişiklikleri ile karakterizedir. Tendonun rüptürü veya yırtılması, kronik, uzun süredir devam eden fibrozisten kaynaklanabilir ve evre III omuz sıkışma sendromunda görülür (12,13).

Epidemiyoloji:

Omuz sıkışma sendromu en sık olarak hentbol, voleybol, yüzme, marangoz, ressam ve kuaför dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere tekrarlayan baş üstü aktiviteleri gerektiren spor ve aktivitelere katılan kişilerde görülür (3). Sıkışma

sendromunun gelişmesine yatkın olabilecek diğer dışsal risk faktörleri arasında ağır yükler, enfeksiyon, sigara ve florokinolon antibiyotikleri yer alır (2). Omuz sıkışma sendromunun insidansı yaşla birlikte artar ve en yüksek insidans yaşamın altıncı dekadında meydana gelir (10).

Hikaye ve Fizik Muayene:

Kapsamlı bir öykü ve fizik muayene, omuz sıkışma sendromu tanısının anahtarıdır. Kişiler genellikle kolu kaldırırken veya etkilenen tarafa yatarken ağrı şikayetleri ile başvururlar. Değerlendirilmek için gelmelerinin birincil nedeni olarak hareket kaybını veya gece ağrısının uyumalarını engellediğini bildirebilirler. Zayıflık ve sertlik genellikle ağrıya ikincil olarak ortaya çıkar (14). Başlangıç genellikle kademeli veya sinsidir, tipik olarak haftalar ile aylar arasında gelişir ve hastalar genellikle ağrıya sonuçlanan doğrudan bir travmayı veya kışkırtıcı olayı tarif edemezler (10,15). Ağrı, genellikle lateral orta humerusa yayılan ve birlikte lateral akromiyon üzerinde yerleşim olarak tanımlanır. Klinisyenler, omuz ağrısının başlangıcı, kalitesi, alevlenmesi ve hafifletici faktörler gibi ayrıntıları ve klinik yanıt ve etkilenen ekstremitede daha önce yaralanma öyküsü ile şimdiye kadar denenen müdahaleler ile ilgili ayrıntıları elde etmeye çalışmalıdır. Klinisyen, baş üstü faaliyetler ve tekrarlayan faaliyetler hakkında bilgi almak için özel dikkat göstermelidir. Dinlenme, iltihap önleyici ilaçlar ve buz ile rahatlama görülebilir, ancak semptomlar aktiviteye geri döndüğünde genellikle tekrarlar. Fizik muayene, hepsi iki taraflı olarak karşılaştırılan boyun ve omuzun muayene, palpasyon, pasif ve aktif hareket açıklığı ve kuvvet testinden oluşmalıdır. Çoğu zaman, hastalarda abdüksiyon ve/veya etkilenen tarafta dış rotasyon zayıflığı olacaktır (7,10). Kolun öne doğru kaldırılmasıyla skapular diskinezi görülebilir. Etkilenen kolun korakoid çıkıntısında genellikle palpasyonla hassasiyet vardır. Özel testler, fizik muayenenin temel bileşenleridir (5). Omuz sıkışma sendromuna özgü bu testler Hawkins testi, Neer işareti, Jobe testi ve ağırlı bir hareket arkını içerir. Bireysel olarak bu testlerin duyarlılığı ve özgüllüğü düşüktür, ancak birleştirildiklerinde omuz sıkışma sendromu tablosunun tamamlanmasına yardımcı olabilirler (7).

Hawkins testi: Hawkins testi, hastanın kolu, omuz 90 derecelik omuz öne fleksiyon ve dirsek fleksiyondayken pasif olarak içe döndürüldüğünde gerçekleştirilir. Akromiyon üzerindeki ağrı subakromial sıkışmayı gösterir ancak internal sıkışmada negatif olabilir (7).

Neer işareti: Skapula depresif bir pozisyonda sabitlendiğinde, bu test muayene eden tarafından hastanın kolunu maksimum derecede öne doğru bükerek (pasif hareket açıklığı testi) gerçekleştirilir. Ön omuzdaki lokalize ağrı, subakromiyal sıkışmayı, arka omuz ağrısı ise internal sıkışmayı düşündürür.

Jobe testi: Boş kutu testi olarak da bilinen bu test, hastanın kollarını skapular düzlemde 90 derece abdüksiyona yerleştirip, kolları maksimum olarak dahili olarak döndürerek ve hasta tarafından daha fazla abdüksiyona direnerek gerçekleştirilir. Etkilenen kolda lokalize ağrı ile pozitif bir test oluşur (7).

Ağrılı hareket arkı: Ağrılı ark, kolun 70 ile 120 derece arasında abdüksiyonu ve zorlu baş üstü hareketi ile ağrının hissedildiği fizik muayene bulgusudur (10).

Omuz instabilitesini değerlendirmek için özel testler arasında sulkus işareti, endişe ve tekrar yerleştirme bulunur. Klasik olarak omuz sıkışma sendromunda bu testler negatiftir.

Sulkus işareti: Hasta, kollarını yanda yaslayarak dik otururken, klinisyen omzunu proksimalde stabilize eder ve dirsekte aşağıya doğru yönlendirilmiş bir kuvvet uygular. Humerus başının aşağı yer değiştirmesine bağlı olarak pozitif bir test not edilir (16).

Anterior endişe: Hasta sırtüstü yatarken, bu test hastanın omuzu 90 derece abdüksiyon ve 90 derece dış rotasyona getirilerek gerçekleştirilir. Klinisyen proksimal omzu desteklerken daha yumuşak bir dış rotasyon hareketi uygular. Hasta subluksasyon veya dislokasyona yakın subluksasyon hissi bildirdiğinde muayene pozitif kabul edilir (16).

Yer değiştirme testi: Omuz instabilitesi için yapılan bu test, pozitif bir ön endişe testi gerektirir. Hasta yukarıda açıklanan çıkık veya subluksasyon prodromunu bildirdikten sonra, klinisyen anterior humerus kafasına posterior olarak yönlendirilmiş bir kuvvet uygulayarak hastanın semptomlarını hafifletir (16).

Değerlendirme:

Fizik muayenenin genel tanısal duyarlılığının %90 kadar yüksek olduğu bildirilirken, tanıyı doğrulamak ve diğer patolojileri ekarte etmek için sıklıkla görüntüleme çalışmaları yapılır (10). Radyografi alma kararı verilirse, potansiyel anatomik farklılıkları değerlendirmek ve kalsifik tendinit veya artritik değişiklikler gibi diğer patolojileri ekarte etmek için sadece etkilenen taraftan değil iki taraflı olarak alınmalıdır.

Düz radyografi, standart omuz filmleri 2 görüntü içerir (AP ve lateral/skapular Y). Omuzun ön-arka (AP) görünümü, akromiyonun lateral kapsamını ve glenoidin eğimini içeren kritik omuz açısını (KOA) belirlemek için kullanılabilir. 35 dereceden daha yüksek KOA 'larda, rotator manşetin sıkışma sendromuna katkıda bulunma olasılığı artar. Benzer şekilde, akromiohumeral mesafe (AHM) gibi ölçümler rotator manşet patolojilerini ve kusurlarını tespit etmeye yardımcı olabilir. AHM, akromiyonun alt kenarından humerus başına kadar ölçülür. Normal aralık erkeklerde yaklaşık 7-14 mm ve kadınlarda 7-12 mm'dir. Daha

düşük bir AHM, rotator manşet patolojisini gösterir. Skapular Y görünümü, humerus başının glenoid üzerinde değerlendirilmesini sağlar. Çıkış görünümünü içeren ek düz radyografiler, akromiyonun şeklini en iyi şekilde görselleştirecek ve değerlendirecektir (10). Dikkate alınması gereken diğer görüntüleme yöntemleri arasında ultrason ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) bulunur. Klinik iyileşme olmaksızın 6 haftalık tedaviden sonra MRG ile ileri görüntülemenin düşünülmesi önerilir (17). MRG, omuz kuşağı içindeki kemik ve yumuşak doku yapılarının ayrıntılı bir değerlendirmesini sağlar. Ultrason, öncelikle bursit, tendinopati ve/veya tendon yırtılmaları gibi yumuşak dokuya katkıda bulunan faktörlerin değerlendirilmesini sağlayan bir yatak başı görüntüleme seçeneğidir (10,18).

Tedavi:

Klasik olarak, omuz sıkışma sendromu tedavisinin temeli, altta yatan anatomi, patoloji veya fizyoterapiye yanıt vermeme ile belirtilirse, sonraki cerrahi müdahale ile rehabilite edici egzersiz programları olmuştur. Bilinen yapısal hasar olmaksızın, kontrollü bir egzersiz programı, nonsteroid antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ' lar) ve subakromiyal enjeksiyonlar içeren ameliyatsız tedaviler, tedavinin ilk 3 ila 6 ayı için tercih edilen tedavi olarak kabul edilir (2). Bir çalışmada, subakut yaralanma fazında egzersiz tedavisinin kontrol/plaseboya kıyasla daha iyi sonuçlara sahip olduğu bulundu (19). Omuz sıkışma sendromu için fizyoterapi, supraspinatus ve infraspinatus rotator manşet kaslarına özel olarak odaklanan rotator manşet güçlendirmeye odaklanan egzersizlerden, trapezius ve serratus anterior güçlendirme ve skapular diskineziyi en aza indirmek için yeniden eğitim egzersizlerinden ve gücü düzeltmek için diğer egzersizlerden oluşmalıdır. Egzersizin diğer konservatif tedavi ile kombinasyonu, tek başına her iki tedaviye kıyasla ağrı skorunda daha fazla iyileşmeye yol açar. Fizyoterapi artı lokal enjeksiyon, tek lokal enjeksiyona kıyasla maksimum tedavi etkisi ile sonuçlanır. Ayrıca, orta şiddette kanıtlar, hiperterminin fizik tedaviye etkili bir şekilde eklenmesini desteklemektedir, ancak semptomların giderilmesinin yalnızca kısa süreli olduğu kaydedilmiştir (19). Kortikosteroid enjeksiyonları için çok sayıda metodoloji ve yaklaşım mevcuttur, ancak yaygın olarak kullanılan posterior subakromiyal yaklaşım daha az kesinlik gerektirir ve genellikle en basit olarak kabul edilir (20). Genellikle lidokain ve kortikosteroid içeren 1,5 inç, 21 veya 22 gauge iğne kullanılır. Bu yaklaşımda klinisyen, akromiyonun arka köşesinin 1 cm medialinde ve inferiorunda bulunan posterior omuz portalını bulur. İğneyi akromiyonun alt tarafına doğru gönderirken, klinisyen iğneyi anterosuperior yönde akromiyona doğru ilerletir. Enjeksiyon akışı direnç göstermeden kolay olmalıdır, aksi

takdirde rotator manşet tendonunu doğrudan enjekte etmekten kaçınmak için iğne biraz aşağı yönlendirilmelidir. Çizim noktasına dayalı yaklaşımlar klinik fayda sağlarken, ultrason kılavuzluğundaki enjeksiyonlar semptomların giderilmesinde daha üstün olabilir (21). Cerrahi müdahale ile konservatif tedaviyi karşılaştıran randomize kontrollü çalışmaların sistematik bir incelemesi, cerrahi müdahalenin ağrıyı azaltmak için fizik tedaviden daha etkili olmadığına dair orta düzeyde kanıt sağlamıştır (22). Artroskopik subakromiyal dekompresyon (ASD), anterolateral kenarda akromiyoplasti, bursal debridman ve korakoakromiyal ligamanın rezeksiyonundan oluşur (2). ASD veya diğer benzer prosedür, bir hastada konservatif tedaviye rağmen düzelmeyen, fonksiyonel bozuklukları olan şiddetli, kalıcı subakromiyal omuz ağrısı olduğunda önerilir (1,10,15). Kombine ASD ve radyofrekans ablasyon ve artroskopik bursektomi gibi tedaviler, açık subakromiyal dekompresyon artı trombosit-lökosit jel enjeksiyonundan daha faydalı etkilere sahiptir (13). Bununla birlikte, 2018'de yapılan bir sistematik inceleme, ASD cerrahisinin sonuçlarını 12 ayda plasebo cerrahisiyle karşılaştırırken ağrının azaltılmasında ek bir fayda olmadığını bulmuştur (23). Alternatif cerrahi seçenekler arasında tek başına akromiyoplasti veya bursektomi yer alır, ancak ASD gibi bu cerrahi müdahaleler hastalara minimum fayda sağlıyor gibi görünmektedir (24). Cerrahi müdahaleyi fizyoterapi ile tek başına cerrahi müdahale ile karşılaştırırken, 3 ay, 6 ay, 5 yıl ve 10 yılda ağrı açısından iki kol arasında istatistiksel olarak anlamlı veya klinik olarak anlamlı bir fark gözlenmedi. Ayrıca, gruplar arasında 3 ay, 6 ay ve 1 yıllık takipte fonksiyonda istatistiksel veya klinik olarak anlamlı bir fark kaydedilmedi (1).

Ayrıcı Tanı:

- Adeziv kapsülit
- Rotator manşet yırtılması
- Akromiyoklaviküler eklem artrit
- Akromiyoklaviküler eklem burkulması
- Trapezius kas spazmı
- Biseps tendiniti
- Biseps tendon yırtılması
- Kalsifik tendinit
- Glenohumeral artrit
- Distal klavikula osteolizi
- Servikal radikülopati
- Torasik outlet sendromu

Prognoz:

Hastaların %60'ında fizik tedavi, NSAİİ' lar, kortikosteroid enjeksiyonları ve diğer konservatif tedavi yöntemleri iki yıl içinde tatmin edici sonuçlar verir (2,10).

Komplikasyonlar:

Omuz sıkışma sendromunun altında yatan etiyoloji nedeniyle, ortaya çıkabilecek komplikasyonlar ağırlıklı olarak subakromiyal boşluk içindeki yapısal hasardan, değişen biyomekaniklerden veya sonraki atrofi ile kullanımdan kaçınmadan kaynaklanır. Sonuçlanabilecek olası patolojiler arasında rotator manşet tendiniti veya yırtılması, bisipital tendinit veya yırtılma veya adeziv kapsülit bulunur.

Hasta Eğitimi:

Hasta eğitimi, sadece fizik tedaviye ve evde egzersiz programına uyumun önemine değil, aynı zamanda ağrı düzelene kadar baş üstü aktivitelerin kesilmesi gibi aktivite modifikasyonlarına da odaklanmalıdır. "Pencere içinde yaşamak" gibi, hareketlerin kişinin vücudunun ön kısmıyla yaklaşık 2 ila 3 fitlik bir dikdörtgende sınırlandırıldığı, baş üstüne veya arkaya uzanmayı en aza indirmeye yönelik girişimler faydalıdır (10,15).

Referanslar:

1. Nazari G, MacDermid JC, Bryant D, Athwal GS. The effectiveness of surgical vs conservative interventions on pain and function in patients with shoulder impingement syndrome. A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2019;14(5):e0216961.
2. Consigliere P, Haddo O, Levy O, Sforza G. Subacromial impingement syndrome: management challenges. *Orthop Res Rev*. 2018;10:83-91.
3. Davis DD, Nickerson M, Varacallo M. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Feb 12, 2022. Swimmer's Shoulder.
4. Miniato MA, Anand P, Varacallo M. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Jul 31, 2021. Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Shoulder.
5. Varacallo M, El Bitar Y, Mair SD. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Feb 12, 2022. Comprehensive Shoulder Evaluation Strategies.
6. Varacallo M, El Bitar Y, Mair SD. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Feb 12, 2022. Rotator Cuff Tendonitis.
7. Cools AM, Cambier D, Witvrouw EE. Screening the athlete's shoulder for impingement symptoms: a clinical reasoning algorithm for early detection of shoulder pathology. *Br J Sports Med*. 2008 Aug;42(8):628-35.
8. Varacallo M, El Bitar Y, Mair SD. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Feb 12, 2022. Rotator Cuff Syndrome.
9. Maruvada S, Madrazo-Ibarra A, Varacallo M. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): May 8, 2021. Anatomy, Rotator Cuff.
10. Garving C, Jakob S, Bauer I, Nadjar R, Brunner UH. Impingement Syndrome of the Shoulder. *Dtsch Arztebl Int*. 2017 Nov 10;114(45):765-776.
11. Ellenbecker TS, Cools A. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. *Br J Sports Med*. 2010 Apr;44(5):319-27.
12. Tsai YH, Huang TJ, Hsu WH, Huang KC, Li YY, Peng KT, Hsu RW. Detection of subacromial bursa thickening by sonography in shoulder impingement syndrome. *Chang Gung Med J*. 2007 Mar-Apr;30(2):135-41.
13. Dong W, Goost H, Lin XB, Burger C, Paul C, Wang ZL, Zhang TY, Jiang ZC, Welle K, Kabir K. Treatments for shoulder impingement syndrome: a PRISMA systematic review and network meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2015 Mar;94(10):e510.

14. Dhillon KS. Subacromial Impingement Syndrome of the Shoulder: A Musculoskeletal Disorder or a Medical Myth? *Malays Orthop J*. 2019 Nov;13(3):1-7.
15. Koester MC, George MS, Kuhn JE. Shoulder impingement syndrome. *Am J Med*. 2005 May;118(5):452-5.
16. Lizzio VA, Meta F, Fidai M, Makhni EC. Clinical Evaluation and Physical Exam Findings in Patients with Anterior Shoulder Instability. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2017 Dec;10(4):434-441.
17. Jaggi A, Lambert S. Rehabilitation for shoulder instability. *Br J Sports Med*. 2010 Apr;44(5):333-40.
18. Kadi R, Milants A, Shahabpour M. Shoulder Anatomy and Normal Variants. *J Belg Soc Radiol*. 2017 Dec 16;101(Suppl 2):3.
19. Gebremariam L, Hay EM, van der Sande R, Rinkel WD, Koes BW, Huisstede BM. Subacromial impingement syndrome--effectiveness of physiotherapy and manual therapy. *Br J Sports Med*. 2014 Aug;48(16):1202-8.
20. Shang X, Zhang Z, Pan X, Li J, Li Q. Intra-Articular versus Subacromial Corticosteroid Injection for the Treatment of Adhesive Capsulitis: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Biomed Res Int*. 2019;2019:1274790.
21. Daniels EW, Cole D, Jacobs B, Phillips SF. Existing Evidence on Ultrasound-Guided Injections in Sports Medicine. *Orthop J Sports Med*. 2018 Feb;6(2):2325967118756576.
22. Saltychev M, Äärimala V, Virolainen P, Laimi K. Conservative treatment or surgery for shoulder impingement: systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil*. 2015;37(1):1-8.
23. Lähdeoja T, Karjalainen T, Jokihaara J, Salamh P, Kavaja L, Agarwal A, Winters M, Buchbinder R, Guyatt G, Vandvik PO, Arden CL. Subacromial decompression surgery for adults with shoulder pain: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2020 Jun;54(11):665-673.
24. Vandvik PO, Lähdeoja T, Arden C, Buchbinder R, Moro J, Brox JJ, Burgers J, Hao Q, Karjalainen T, van den Bekerom M, Noordun J, Lytvyn L, Siemieniuk RAC, Albin A, Shunji SC, Fisch F, Proulx L, Guyatt G, Agoritsas T, Poolman RW. Subacromial decompression surgery for adults with shoulder pain: a clinical practice guideline. *BMJ*. 2019 Feb 06;364:l294.

8. Bölüm

Yara ve İyileşme Sürecinin Güncel Literatürle Kapsamlı Değerlendirilmesi

Kadir Okan BAĞIŞ¹
Derya Şimşekli BAKIRHAN²
Gönül GÖKÇAY³

1 Hemşire. Kafkas Üniversitesi Sağlık Araştırma ve Uygulama Merkezi, Yoğun Bakım Ünitesi, Kars, Türkiye. kadirbagis36@hotmail.com. ORCID-ID: 0000-0001-9524-9770.

2 Öğr. Gör. Ardahan Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Ardahan, Türkiye. deryasimsekli95@gmail.com ORCID-ID: 0000-0002-3904-951X.

3 Öğr. Gör. Dr. Kafkas Üniversitesi, Atatürk Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikleri Bölümü, Kars, Türkiye. gonul.gokcay@ogr.sakarya.edu.tr ORCID No: 0000-0003-0140-8668.

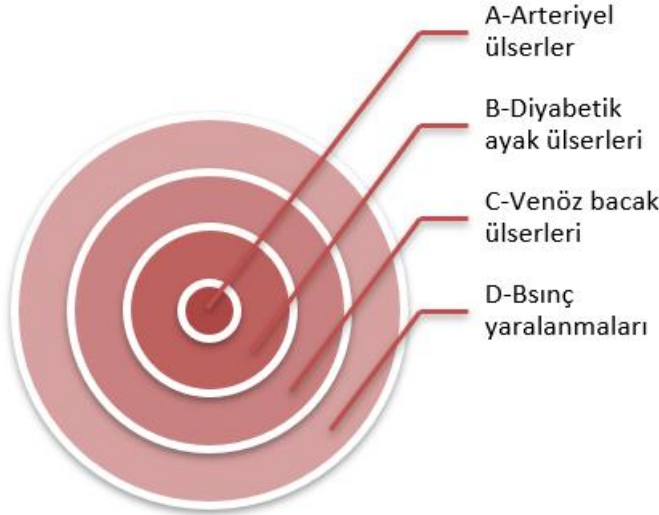
1.YARANIN TANIMI VE YARA ÇEŞİTLERİ

Yara; doku veya organların anatomik ve fizyolojik bütünlüğünün iç veya dış nedenlerle bozulması olarak tanımlanabilir (Aygin vd, 2021). Deri, ultraviyole radyasyonun penetrasyonunu ve yabancı patojenlerin istilasını engellediği için iç organları dış ortama karşı korur, aşırı su kaybını önler ve immünolojik gözetim ve termoregülasyon sağlar Bu işlevler, yukarıdan aşağıya epidermis, dermis ve hipodermis olmak üzere üç farklı katmanın yüksek koordinasyonu ile elde edilir (Sun vd, 2022). Fiziksel veya termal hasar, cilt veya mukoza zarlarının epidermisinde kusurlara veya kesintilere neden olarak bir yara oluşturabilir (Shi vd, 2020). Cilt, travma tarafından başlatılan ve skar oluşumu ile biten karmaşık ve yüksek düzeyde işbirliğine dayalı bir kaskad yoluyla yenilenme ve yara iyileşmesi yeteneğine sahiptir. Ciddi şekilde hasar gördüğünde, yaralanan cilt yeniden epitelize olmaz ve organ bariyer işlevini kaybeder, bu da dehidrasyona, enfeksiyona veya nekroza neden olabilir. Bu etkiler deri altı dokuya ve kaslar, tendonlar, sinirler, damarlar ve hatta kemikler gibi komşu yapılara kadar uzanabilir. Bu nedenle, yara iyileşmesi, tüm yüksek organizmaların hayatta kalmasında hayati bir rol oynar (Sun vd, 2022). Yaralar oluşum şekline, bölgesine ve iyileşme süresine göre farklı şekillerde sınıflandırılır (Aygin vd, 2021). Genel anlamda, akut ve kronik yaralar olarak sınıflandırılmaktadır.

Akut yaralar; kısa sürede iyileşebilir. Akut yaralar, delici-kesici alet yaralanmaları, ateşli silah yaralanmaları, hayvan ısırık ve sokmaları ile oluşan yaralar, düşme, çarpma ve kaza gibi trvmalar sonucunda oluşan künt veya kesici cisimlerle oluşan yaralar ve ameliyat için oluşturulan insizyonlar örnek olarak verilebilir. Yaranın boyutu, derinliği ve yaralanma derecesi iyileşme sürecini etkileyen faktörlerdir. Akut yaraların sınıflandırılmasında; en sık Gustilo Anderson yara sınıflandırması (GAWC) ve Kızıl Haç yara sınıflandırması (RCWC) kullanılmaktadır (van Gennip vd, 2022). Bununla birlikte, kronik yaraların iyileşme süreci, akut yaralardan daha uzun ve farklıdır. Akut yaraların iyileşmesi tüm süreç boyunca normal, düzenli ve zamanında gerçekleşirken, kronik yaraların bu şekilde onarımı zordur ve normal anatomik yapıyı ve işlevi eski haline getirmek uzun zaman alabilir (Shi vd, 2020).

Kronik yaralar; iyileşmeyen veya anatomik ve fonksiyonel bütünlüğe ulaşamayan yaralar olarak tanımlanır (McCosker vd, 2019). Kronik yaraları olan hastaların, sağlıkla ilgili yaşam kaliteleri ciddi şekilde bozulmaktadır. Kronik yaraların diğer bir tanımı ise, görünüşte yeterli tedaviye rağmen, 8 hafta sonra iyileşme eğilimi göstermeyen yaralardır. Kronik yaralara ağrı, uyku bozuklukları, hoş olmayan koku ve/veya yara eksüdatları gibi çeşitli rahatsız edici semptomlar eşlik eder ve tipik olarak ağır bir tedavi gerektirir. Bu, yara ve yavaş iyileşme süreci ile ilgili umutsuzluk, hayal kırıklığı ve endişe duygularına neden olabilir

(Reinboldt-Jockenhöfer vd, 2021). Her biri farklı etiyojilere sahip şekil 1’de belirtilen dört kronik yara çeşidi vardır (McCosker vd, 2019).

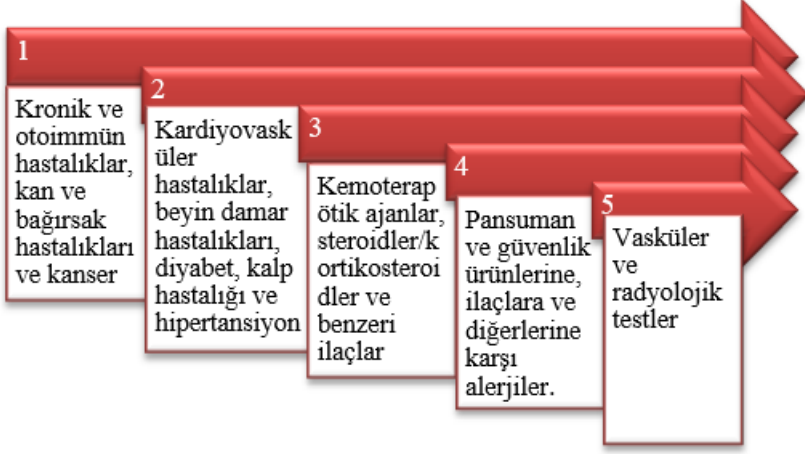


Şekil 1. Kronik yara çeşitleri

Sağlıklı bireylerde yara kapatma oldukça doğru ve iyi organize edilmiş bir süreçtir. Bununla birlikte, bu süreçteki eksiklikler dünya çapında yaklaşık 40 milyon kronik yara hastasının epidemik boyutlara ulaşmasına yol açmakta, sağlık sistemleri ve nihayetinde ülke ekonomisi üzerinde büyük bir ekonomik etkiye neden olmaktadır. Aslında kronik yaraların da yaşam kalitesini kalp ve böbrek hastalıkları kadar derinden etkileyebileceği açıklanmıştır. Ayrıca, günümüzde kronik yaraları olan bazı hastalardaki ölüm oranı kanser hastalarınıninkiyle rekabet etmektedir (Las Heras vd, 2020). Bu sebeple, yara iyileşmesini etkileyen risk faktörleri, normal yara iyileşme fazlarının, kullanılan pansuman malzemelerinin ve yöntemlerinin, yara değerlendirmesinin, kronik yaralara yaklaşımın ve yara iyileşmesinde kullanılan yöntemlerin iyi bilinmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

2. YARA İYİLEŞMESİNİ ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ

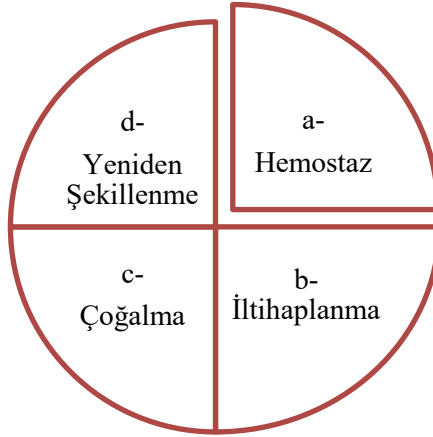
Yara iyileşmesini etkileyen faktörler şekil 2’de yer almaktadır.



Şekil 2. Yara iyileşmesini etkileyen faktörler

3. NORMAL YARA İYİLEŞME FAZLARI

Sağlıklı insanlarda yara iyileşmesi 4 aşamadan oluşur (Şekil 3; Las Heras vd, 2020).



Şekil 3. Yara İyileşmesi Aşamaları

Bu aşamalardan herhangi birinin uzaması veya kesintiye uğraması yara iyileşmesini olumsuz etkiler ve yaranın kronikleşmesine neden olur. Kronikleşen yaralarda enflamasyon fazının uzamış olduğu görülmektedir (Aygin vd, 2021). Yara iyileşme aşamaları a ve b aşaması birlikte ele alınmıştır.

a-Hemostaz ve b-İltihaplanma (Enflamasyon): Bir yaralanma oluştuğunda, kısa bir süre içinde, yani 1-4 günlük bir süre içinde kanama ve hemostaz meydana gelir. Bu, yara iyileşmesinin etkinliğini ve kalitesini belirlediği için en erken ve en önemli aşamadır. Hemostaz, bariyer fonksiyonunu hızla kurtarmak için bir yaralanmadan hemen sonra meydana gelir. Bağışıklık hücresi alımı için gerekli olan bir hidrojen peroksit gradyanını tetiklemeye başlar (Las Heras vd, 2020). Başlangıçta, kandaki trombositler, yaralanma bölgesinde açığa çıkan kollajen ile temas eder. Agregasyon trombositler, fibrin, fibronektin, kollajen ve trombinden oluşan bir pıhtı oluşumunu destekler. Kan pıhtılaşmasını, doğal tepkinin bir parçası olarak nötrofiller ve monositlerin aracılık ettiği iltihaplanma sürecini izler. Nötrofiller, enfeksiyonu kontrol etmek için yara bölgesine göç eder. Bu aşamada, iskeleyle benzeyen bir yapıda olan kan pıhtısı ile kanama kontrol altına alınmış ve enfeksiyon ile mücadele edilmeye başlanmıştır (Las Heras vd, 2020; Sun vd, 2022).

c-Çoğalma (Proliferasyon): Proliferasyon, 4. Günden 21. Güne kadar süren yara iyileşme sürecinin reform aşamasıdır. Bu aşama kendi içinde epitelizasyon, anjiyogenez ve granülasyonu içeren üç alt aşamaya ayrılır (Şekil 4).



Şekil 4. Proliferasyon evresinin alt aşamaları ve açıklamaları

d-Yeniden Şekillendirme: İyileşme sürecinin son aşaması olan yeniden şekillenme, bir yıl veya daha uzun sürer ve hücresellik ve damar yapısında ilerleyici bir azalma ile karakterizedir (Las Heras vd, 2020). Yara iyileşmesinin

ilk aşamasında fibrin pıhtı oluşumu sırasında başlar ve Tip III kollajenden zengin yeni granülasyon dokusunun oluşumuna kadar sürer (Sun vd, 2022).

3.YARA PANSUMANI VE KULLANILAN YÖNTEMLER

Tıbbi pansumanlar sağlık hizmetlerinde vazgeçilmez cihazlardır. Yaraların türlerine ve evrelerine göre yüzeylerine pansuman uygulanabilir ve iyileşmeyi destekler. Yaraların klinik yönetiminde geleneksel kuru örtülerin ve modern ıslak örtülerin terapötik etkileri belgelenmiştir. Klinik uygulamada yaygın olarak kullanılan pansumanlar (gazlı bez, sterilize edilmiş emici pamuk ve bandajlar) ekonomik olmakla birlikte, yalnızca fiziksel koruma sağlayabilirler ve yara iyileşmesi ve enfeksiyonun önlenmesinde sınırlı yararları vardır. Pansumanın yaraya yapışması, sonunda ayrıldığında ikincil hasara neden olacaktır. Modern pansumanların üretimi ve geliştirilmesi, nemli ortamın iyileştirme teorisine dayanmaktadır ve geleneksel pansumanlara kıyasla çok sayıda avantaja sahiptir. Örneğin, modern pansumanlar, nekrotik doku ve fibrinin çözünmesine ve kesilmesine yardımcı olur, otoliz ve debridmanda rol oynar. Ayrıca, yaranın nispeten sabit bir yerel sıcaklığını ve nemini muhafaza etmede faydalıdır, yaraya vücudun iç ortamına benzer koşullar sağlarlar (Shi vd, 2020).

Yara pansumanının amacı, yara iyileşmesini kolaylaştırmak için lokal yara ortamını desteklemektir. Pansumanlar, yara yatağını daha fazla hasardan korumak ve nemli bir ortam sağlamak için esas olarak bir temas tabakası sağlayan basit veya pasif pansumanlardan, yara ortamının fizyolojisini iyileştirmeyi optimize etmek için değiştirebilen daha gelişmiş veya etkileşimli pansumanlara kadar çeşitlilik gösterir. Birincil niyetle iyileşen yaralarda, yara örtüsünün amacı, yaralanmadan sonraki ilk 48 saat içinde yarayı korumaktır, bu süreden sonra yaralanan dokunun bariyer işlevi, artık bir örtünün kalmaması için yeterince kurulmuş olmalıdır. Bu tür yaralar için pansumanların özellikleri arasında bir miktar eksüda emiciliği, yara muayenesini kolaylaştırmak için şeffaf olması ve hastanın gerektiği gibi banyo yapmasına/duş almasına izin vermek için su geçirmez bir bariyer sağlaması yer alır. İkincil amaçlı yara iyileşmesi için, pansuman seçiminin granülasyon dokusu oluşumu gereksinimini desteklemesi gerekir; bunun ön koşulu, daha hızlı yeniden epitelizasyonu teşvik etmek için nemli yara iyileşmesidir. Nemli bir ortam ayrıca bir yarada bulunan ölü dokunun çıkarılmasına yardımcı olan otoliz sürecini de geliştirir. Gazlı bez sargıları dışında, şu anda mevcut olan tüm yara bakım ürünleri, yara bölgesinde nem (eksüda) dengesini koruma gereksinimini karşılamaya çalışır. Pansuman değiştirme sıklığı, günlük pansuman değişiklikleri gereksiniminde enfeksiyonun varlığı/yokluğu kilit bir husus olmakla birlikte, yara özelliklerine bağlı olacaktır. Yaraların, yara şekline kolayca uyan ve daha fazla travmaya neden olmadan

kolayca çıkarılabilen bir pansuman ile nazıkçe sarılması önemlidir. Yara pansuman yöntemlerini; temel yara temas pansumanları, gelişmiş yara örtüleri ve antimikrobiyal ve antiseptik yara pansumanları olarak inceleyebiliriz (Holloway & Harding, 2021).

3.1-Temel Yara Temas Pansumanları

A-Emici/Süper Emici Pansuman: Bu pansumanların birincil amacı, özellikle yüksek düzeyde sızıntı olan eksüdayı absorbe etmektir. Artan eksüdanın altında yatan nedeni belirlemek ve mümkünse tedavi etmek önemlidir. Uygun maliyetli steril gazlı bez, eksüdayı yüksek oranda emebilir ve daha fazla uygulama elde etmek için antibiyotikler gibi diğer katkı maddeleriyle birleşebilir. Bununla birlikte, çıkarma sırasında ikincil travmaya neden olur ve ek antimikrobiyal ürünler olmadan kullanıldığında mikrobiyal enfeksiyondan koruyamaz (Sun vd, 2022). Klinikte çoğunlukla antimikrobiyal ürün olarak, Providon iyodine kullanılmaktadır.

B-Düşük Yapışkanlı Pansumanlar: Birçok pansuman yaraya yapışır ve özellikle cilt hassas olduğunda travmaya neden olur. Çeşitli 'düşük oranda' veya 'yapışmayan' pansumanlar pazarlanmaktadır, ancak çoğu bir dereceye kadar yapışacaktır ve özen gösterilmelidir. Örneğin, emprenye edilmiş gazlı bezler sadece bir örtü sağlamak için kullanılır. Bir dereceye kadar emicilik sağlayabilirler (Holloway & Harding, 2021).

3.2-Gelişmiş Yara Örtüleri

A-Aljinatlar: Sodyum aljinat (SA) sargıları, yara eksüdasına bağlandıktan sonra bir jel oluşturabilen kahverengi deniz yosunundan türetilen lifli ürünlerdir. Klinikte kullanılan SA pansumanları genellikle yaranın şekline göre serbestçe kesilebilen tabaka elyaflardan yapılır. SA ayrıca hidrojelleri sentezlemek için sıklıkla kullanılır. SA pansumanları ayrıca mükemmel eksüda absorpsiyon özelliklerine sahiptir; dolayısıyla çok miktarda eksüdalı enfekte ve enfekte olmayan yaralarda kullanılabilirler. Aljinatların güçlü absorpsiyon özelliği nedeniyle, kuru yaraların veya minimal eksüdalı yaraların tedavisinde kullanılmalarından kaçınılmalıdır (Shi vd, 2020).

B-Kılcal Etkili Pansumanlar: Bunlar, eksüdayı bir çekirdek emici tabakaya çekme kabiliyetine sahip, düşük yapışkanlı pansumanlardır. Üç katmanlı yapı hızlı bir kılcal hareket sağlar, bu nedenle çok fazla kurumamasını sağlamak için yaranın dikkatle izlenmesi gerekir. Drenaj yönetiminin birincil amaç olduğu çoğu yara için kullanılabilirler (Holloway & Harding, 2021).

C-Filmler: Şeffaf filmler, hastalar için iyi bir uygunluk sağlayarak yaranın, çıkarılmadan gözlemlenmesini kolaylaştırabilir. Ek olarak, yarı geçirgen özellik,

bakterilere karşı geçirimsiz iken oksijen ve buhar alışverişine izin verir. Bununla birlikte, sınırlı şişme yeteneği, yüksek miktarda eksüda içeren yaralarda eksüda birikimine ve doku maserasyonuna yol açabilir.

D-Köpükler: Köpüklerin yüksek emme kapasitesi, ince film örtülere göre daha fazla eksüdanın emilmesine izin verir ve gözenekli yapılar sadece buhar alışverişine yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda dış ortamdan yastıklama ve termal izolasyon da sağlar. Ancak filmler, yaranın nem içeriğini düzenleyebilecek ve iyileşme sürecini bozabilecek düşük eksüdalı veya kuru yaralar için uygun değildir.

E-Hiprojeller: Hidrojeller, uygulanması ve çıkarılması kolay olan çapraz bağlı üç boyutlu yapılara sahip hidrofiliktir ve yara iyileşmesi için nemli bir yara ortamını sürdürmek için yüksek şişme kapasitesine sahiptir. Ancak, yüksek şişme kabiliyeti ve geçirgenliği nedeniyle, aşırı eksüdalar maserasyona ve bakteri proliferasyonuna yol açabilir. Ayrıca, uygun kaplama olmadan hızlı dehidrasyon meydana gelebilir(Sun vd, 2022).

F-Hidrokolloidler: Bu pansumanlar karboksimetilsellüoz (CMC) içerir ve otolizin artırılması yoluyla debridmanı kolaylaştırmak için kullanım için endikedir . Esnek yapıları ve farklı kalınlıkları/boyutları, sakrum, topuklar ve dirsekler gibi zor alanlar için kullanışlı oldukları anlamına gelir. Yara yatağını korurlar, anjiyogenezi teşvik ederler ve 5-7 gün boyunca yerinde bırakılabilirler. Bununla birlikte, örtünün tıkayıcı yapısı maserasyona yol açabileceğinden, yara ve yara çevresindeki doku dikkatle izlenmelidir(Holloway & Harding, 2021).

G-Yumuşak Polimer Pansumanlar: Bu pansumanlar genellikle silikon içerir, bu nedenle yapışmazlar veya çok nazıkçe yapışırlar. Hafif-orta derecede eksüdalı yaraların yanı sıra ağır eksüdalı yaralarda kullanılabilirler ancak ikincil bir emici pansuman gerekir. Gerekli pansuman değiştirme sıklığını azaltmak için birkaç gün (enfeksiyon yokluğunda) yerinde bırakılabilirler.

3.3-Antimikrobiyal ve Antiseptik Pansumanlar

A-Bal: Bal antimikrobiyaldir ve pansuman şeklinde otolizi kolaylaştırmak ve kötü kokuyu yönetmek için nemli bir ortam sağlayabilir. Arı zehirine alerjisi olduğu bilinenlerde kullanımından kaçınılmalıdır.

B-İyot ve Gümüş: Hem gümüş hem de iyot, antimikrobiyal özelliklere sahiptir ve birçok pansuman ve benzeri müstahzarlarda kullanılır. Akut ve kronik yaralarda lokal yara enfeksiyonunun yönetiminde kullanım için endikedirler . Gümüş içeren pansumanların en yaygın müstahzarı, DNA'larını değiştirerek bakterileri öldürebilen nanokristaldir. Gümüş ürünler daha uzun bir etki süresine sahip olma eğilimindedir. Yara bakımında kullanılan en yaygın iyot

formu providon-iyottur. Bu ürünler iyot içeriğini çok hızlı bir şekilde iletir ve yüksek düzeyde eksüda varsa yıkanabilir. Bazı hastalar cilt tahrişini bildirebilir, gümüş veya iyotlu pansuman kullanımı ile yara yatağı ve çevresindeki ciltte bir miktar renk değişikliği meydana gelebilir. Rutin gümüş ve iyot kullanımı önerilmez ve hastanın bilinen bir alerjisi varsa dikkatli olunmalıdır (Holloway & Harding, 2021).

4.YARA ENFEKSİYONU VE BELİRTİLERİ

İnsan örtü sisteminin en büyük organı olan deri, birincil işlevi, çevresel hasara ve mikrobiyal istilaya karşı koruyucu bir bariyer olarak ve aynı zamanda temel vücut sıvılarını ve vücut homeostazını sürdürme işlevi görür(Sun vd, 2020). Normal cilt doku yapısı ve işlevi farklı nedenlerle zarar gördüğünde yara oluşur ve bu da bakteri kolonizasyonu olasılığını artırır. Cilt, bağışıklık savunmasının sınır hattı olarak, mikroorganizmaların istilasına etkili bir şekilde direnebilir. Yara bir kez oluşuktan sonra, cildin ve dermal uzantıların doğuştan gelen bariyer fonksiyonunun kaybı nedeniyle enfeksiyona karşı hassaslaşır ve bakteri kolonizasyon süreci hızlanır(Liu vd, 2022). Yara enfeksiyonlarına yol açan mikrobiyal kolonizasyon ve büyüme, gecikmiş yara iyileşmesinin en önemli tek nedenidir ve kronik, iyileşmeyen bir yara durumuna neden olur. Bu, milyonlarca etkilenen birey, milyarlarca dolarlık maliyet ve yaşam kalitesinde azalma, hastaneye yatış, amputasyon ve hatta erken ölümü içeren sonuçlarla önemli bir sağlık hizmeti yükü ile sonuçlanır(Kadam vd, 2019). Yara enfeksiyonları sepsis gibi sistemik komplikasyon riskini artırabilir ve artan antimikrobiyal direnç nedeniyle tedavisi zor olabilir (Puthia vd, 2020; Strömdahl vd, 2021).

Yara zamanında tedavi edilmezse daha şiddetli bir yara iltihabı ve hatta ülserasyon meydana gelebileceğinden, yara enfeksiyonu birçok hastalığın tedavisinde çok önemlidir. Bu nedenle, yara enfeksiyonunun etkili bir şekilde önlenmesi, klinik hastalık tedavisinde acil bir konudur. Spesifik ajanlar olarak antibiyotikler, yara enfeksiyonundan kaynaklanan iltihabı tedavi etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, antibiyotiklerin uygunsuz veya kötüye kullanılması nihayetinde alerjilere, toksisiteye ve bakteri direncine yol açacaktır. Bugüne kadar ilaca dirençli bakteriler, inatçı enfeksiyonların nispeten yaygın bir nedeni haline geldi ve yara enfeksiyonları her yıl çok sayıda kurbanı öldürdüğü bilinmektedir (Xu vd, 2021). Bu nedenle de yara enfeksiyonunun önlenmesi ve doğru tedavinin belirlenmesi için de yara enfeksiyonunun belirtilerinin iyi bir şekilde bilinmesi gerekmektedir. Yara enfeksiyonunun teşhisinde, genel olarak, klinik belirtiler ve laboratuvar testlerinden faydalanılmaktadır.

1-Kızarıklık, ısı, şişme ve dalgalanma

2-Bununla birlikte, belirgin kızarıklık ve dalgalanma, sürekli olarak büyük ölçekli bir şişmenin meydana geldiği derin yara enfeksiyonunda ortaya çıkmayabilir. Bazen içerdiği irin, aspirasyondan sonra en ağrılı ve şişmiş bölgede ortaya çıkar.

3-Eksüdanın özellikleri (hacim, renk, koku vb.) çok değişkendir çünkü enfeksiyon yaralarda lokasyon, yaygınlık ve patojen açısından farklılık gösterir.

4-Yeni oluşan epitelizasyonun bozulması ve ülser bölgesinde artan ağrı, tanısız olarak en önemli yara enfeksiyonu göstergeleridir.

5-Kötüleşen yara enfeksiyonu ile birlikte hastalar ateş, titreme, baş ağrısı, kas ağrısı gibi sistematik semptomların başlangıcını yaşayabilir ve hatta sepsis riski oluşabilir.

6-Laboratuvar testlerinin ilgili sonuçları arasında artan lökosit sayısı, C-reaksiyon proteini ve prokalsitonin bulunur.

7-Bununla birlikte, azalan lökosit sayısı, bazı hastalarda hipotermi ve bilinç bozukluğu gibi belirtilerle birlikte gram negatif bakteriyel enfeksiyonu temsil eder. Aynı zamanda bakteri kültürü ve yara biyopsisi de hayati öneme sahip tanısız testlerdir. Bakteri yükünün gram dokusu başına 1×10^5 koloni oluşturan birimin üzerinde olması, yüksek bir yara enfeksiyonu riski olduğunu gösterir (Liu vd, 2022).

5. YARANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yaranın doğru ve güvenilir bir şekilde değerlendirilmesi yara bakımının en önemli adımını oluşturmaktadır. Uygun bir yara değerlendirmesi, yaranın hangi aşamada olduğunu ortaya koyarak tedavi ve bakımın etkin ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır. Akut veya kronik bir yarada değerlendirme yapmak yaranın iyileşme süreci hakkında bilgi vererek iyileşmenin hızlandırılması ve yara bakımında kullanılacak olan malzeme seçimi için de yol göstericidir. Uygun malzeme seçimi ile birlikte yara iyileşme sürecinde hızlanma, hastaneye yatış süresinde kısalma ve dolaylı olarak tedavi ve bakım masraflarında azalmayla birlikte maliyet etkinliği de söz konusu olabilmektedir (Barabosksi vd, 2016).

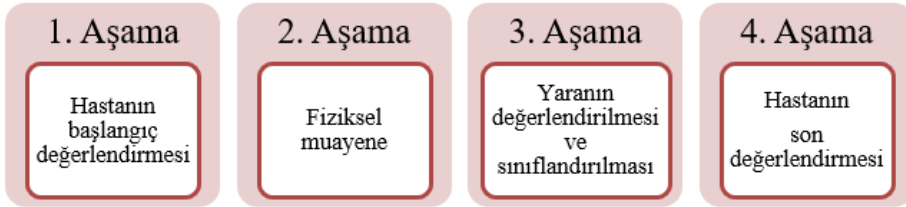
Uygun bir yara değerlendirmesi için öncelikle yaraya neden olan durumun (travma, cerrahi, hayvan ısırması veya bir hastalık gibi) belirlenmesi gerekmektedir. Yara yeri birçok farklı neden kaynaklı değerlendirilmelidir. Bu nedenler Tablo 1’de verilmiştir (Barabosksi vd, 2016).

Tablo 1. Yara Yerinin Değerlendirilme Nedenleri

	Yaraya neden olan durumun tespiti
	Yaranın şeklinin belirlenmesi
	Hastanın genel öyküsünün alınması
	Yara bakım planının bileşenlerinin belirlenmesi
	Yara ve hastayla ilişkili faktörlerin belirlenmesi
	Diğer sağlık çalışanlarıyla iletişim
	Bakımın sürekliliğinin sağlanması
	Yara bakımı için durum tespiti
	Yara kaynaklı komplikasyonlar

5.1. Yara Değerlendirmesinin Aşamaları

Yara değerlendirmesi yapılırken bazı aşamaların takip edilmesi gerekmektedir. Bu aşamalar şekil 5’de sunulmuştur (Australian Government Department of Veterans’ Affairs, 2016).



Şekil 5. Yara değerlendirilme Aşamaları

Hastanın başlangıç değerlendirmesinde hastadan detaylı bir öykü alınmalıdır. Yaraya neden olabilecek her türlü durum ortaya konmalıdır. Öykü içerisinde; hastanın şikayetleri, yaranın nedeni, damarların durumu, psikososyal durum, beslenme ve hidrasyon durumu, hastanın mevcut alışkanlıkları, uyku, yaş, mobilite, kullanılan ilaçlar ve olası risk faktörleri sorgulanmalıdır. Fiziksel muayenede, baştan ayağa kadar, fiziksel muayene yöntemlerini kullanarak muayene edilmelidir. Tespit edilen olumsuz durumlar kayıt altına alınmalıdır. Yaranın değerlendirilmesi ve sınıflandırılmasını takiben etkili bir tedavi ve bakım seçilip uygulanır. Bunun akabinde yara değerlendirmesi devam eder, en sonda ise hastanın durumunun başlangıca göre kıyaslanmasını sağlayacak olan son değerlendirme yapılarak işlem sonlandırılır (Australian Government Department of Veterans’ Affairs, 2016).

Yaranın değerlendirilmesi birbirini takip eden birçok faktörün bileşiminden oluşmaktadır. Öncelikle yara inspekte edilir. İnspeksiyonda yaranın yeri, tipi,

büyüklüğü, yara yerindeki dolaşım durumu, nem ve enfeksiyon kontrolü yapılır. Yarada kokuya bakılarak yarada enfeksiyon meydana gelme durumu değerlendirilir. Yara yatağı, yaradaki akıntı durumu ve ağrı durumunun değerlendirilmesi de oldukça önemlidir. Değerlendirilmesi gereken diğer durumlar ise hastanın beslenmesi, psikososyal durumu ve yaradaki tünellerdir. Bölgesel olarak yara değerlendirilirken cevaplanması gereken sorular aşağıda sıralanmıştır(Şekil 6; Barabosksi vd, 2016)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Yaranın tipi nedir?	Yara neden kaynaklanmaktadır?	Yara yatağı ve yüzeyinin durumu nasıl?	Yaranın boyutu nedir?	Yarada doku kaybı var mı?	Yarada akıntı mevcut mu? Mevcutsa akıntının tipi nedir?	Yarada enfeksiyon var mı?	Yarada ağrı var mı? Varsa şiddeti nasıl?	Hastanın beslenme durumu nasıl?	Yara hastayı psikososyal açıdan hangi düzeyde etkiliyor?	Yarada tünel veya dekolasyon var mı?

Şekil 6. Yara Değerlendirilmesinde Cevaplanması Gereken Sorular

Yara yerinin her değerlendirmesinin ardından elde edilen verilerin mutlaka kayıt altına alınmalıdır. Kayıt altına alınan veriler yara iyileşme sürecini de gözleyebilmek adına yara yeri fotoğraflanarak desteklenmelidir (Savage & Jeffery, 2013).

Yara yatağın ve yüzeyi, dokunun görünümü hangisi tedavinin seçilmesi gerektiğine ilişkin bilgi vermektedir. Yara yatağı sağlıklı canlı görünümdeyse iyileşme süreci daha hızlı olacaktır, normal kuru pansumanla kısa sürede tedavi edilebilir. Doku sarı görünümdeyse enfeksiyon meydana gelmiş olabilir, tedavi süreci daha uzun olur. Eğer doku siyah görünümdeyse nekroz meydana gelmişse o dokunun tekrar canlı hale getirilebilmesi için üstteki ölü dokunun cerrahi veya farklı yollarla debride edilmesi ve canlandırılması gerekmektedir (Barabosksi vd, 2016).

Yaranın büyüklüğü eni, boyu ve derinliğinin çarpılması ile bulunmaktadır. Bu çarpım bize yaranın yüzey alanını vermektedir. Yara ölçümü ilk değerlendirmede haftalık, daha sonra en az dört haftada bir yapılmalıdır. Yara büyüklüğünün belirlenmesinde kliniklerde cetvel kullanılırken, bazı durumlarda Doppler USG veya Manyetik Rezonans (MR)'da kullanılabilir (Henshaw vd, 2020).

Yara değerlendirmesinde yarada koku, şişlik, kızarıklık, akıntı, yara yerinde ısı artışı ve hastanın ateşinde yükselme varsa yara yeri enfeksiyonundan şüphelenilip laboratuvar tetkiklerine başvurulmalıdır. Bu durumda yapılması gerekenler; hastadan kan alınıp lökosit ve C-reaktif protein (CRP) düzeyine bakılması, sürüntü kültürü, doku kültürü ve doku biyopsisi yapılmasıdır. Yara yerinde meydana gelen enfeksiyonlar geç müdahale edildiğinde ne yazık ki yara ile sınırlı kalmamakta genel bir enfeksiyona dönüşerek sepsise neden olup hastanın hayatını tehlikeye atabilmektedir. Bu açıdan yarada enfeksiyon kontrolü oldukça önemlidir. Yarada enfeksiyon olduğundan şüphe edildiğinde, iyileşme süreci uzadığında ve beklenen şekilde yara iyileşmesi gerçekleşmiyorsa enfeksiyon bulgularının en yoğun olduğu yerden yara yeri kültürü alınmalıdır (Hsu vd, 2019).

Yara değerlendirmesinde ağrı önemli bir parametredir. Ağrının başlangıç zamanı, tipi, sıklığı, şiddeti, ağrıyı arttıran ve azaltan faktörler ve hastanın ağrıyla baş etme durumu değerlendirilmelidir (Hsu vd, 2019).

Kronik Yaralar (Yetersiz Yara İyileşmesi)

Yaralar, akut veya kronik yaralar olarak sınıflandırılabilir. Akut yaralar nispeten kısa bir sürede, genellikle ilk kan pıhtılaşmasını takiben 3-4 hafta içinde onarılır. Bu organize iyileşme süreci sayesinde, kutanöz anatomi ve fonksiyonun bütünlüğü sürekli olarak restore edilecektir. Ancak bazı komorbiditeler nedeniyle doku yeniden epitelizeasyon yapamadığında ve zamanında iyileşmediğinde, 90 günden uzun süren yaralar kronikleşebilir (Sun vd, 2022). Örneğin; diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve yaşlanma gibi komorbid hastalıklar (Las Heras vd, 2020) ve oksijenizasyon, enfeksiyon ve ödem gibi yara bölgesine ait lokal faktörler ile yaş ve psikolojik stres de dahil olmak üzere bireyin genel sağlık veya hastalık durumunu etkileyen sistemik sebepler kronik yara oluşumunu tetikler (Sun vd, 2022). Doku onarımı etkisiz olduğunda, venöz bacak ülserleri, arteriyel ülserler, diyabetik ayak ülserleri ve basınç ülserleri (Şekil 1) gibi ülseratif cilt hasarına neden olmaktadır (Las Heras vd, 2020).

A.Kronik Venöz Bacak Ülserleri

Venöz bacak ülserleri, alt ekstremitelerde aşırı venöz basıncın ve anormal venöz kan akışının neden olduğu ve sonunda alt bacağın derisinde ülser oluşumuna yol açan kronik ülserlerdir. Kronik venöz yetmezliğin en şiddetli evresindeki klinik belirtilerinden biridir. Hastalığın altında yatan nedenler, venöz staz ve hipertansiyona yol açan venöz kapak yetersizliği ve baldır kas pompası yetmezliğidir. Bu durumda lokal kan dolaşımı değişir ve lokal dokuya kan temini yetersiz kalır(Shi vd, 2020). Venöz ülserler genellikle hastaların bacaklarında,

ayak bileği ve diz arasında meydana gelir ve tüm alt ekstremitelerde kronik yaralarının %50'sinden fazlasını oluşturur. Disfonksiyonel kan kapakçıkları, venöz tromboz veya venöz hipertansiyon, kan damarlarının geçirgenliğini artırarak sızıntıya ve doku bozulmasına neden olur. Varisli, obezitesi olan, aşırı alkol tüketen ve sigara içen kişiler, özellikle kadınlar ve yaşlılar venöz ülser geliştirmeye daha yatkındır(Sun vd, 2022).

B.Arteriyel Ülserler

İskemik ülserler olarak da adlandırılan arteriyel ülserler daha az yaygındır ancak kronik venöz ülserlerden daha ağrılıdır ve ayak parmaklarının veya topukların arasında veya uçlarında meydana gelir. Bunlar, arteriyel lümen stenozu ve iskemiye yol açan ateroskleroz, emboli veya radyasyon hasarının neden olduğu arteriyel yetmezliğin sonucudur. Nedenler genellikle sigara, diyabet, hipertansiyon, travma ve artan yaş ile bağlantılıdır(Sun vd, 2022).

C.Diyabetik Ayak (DA) Ülserleri ve Bakımı

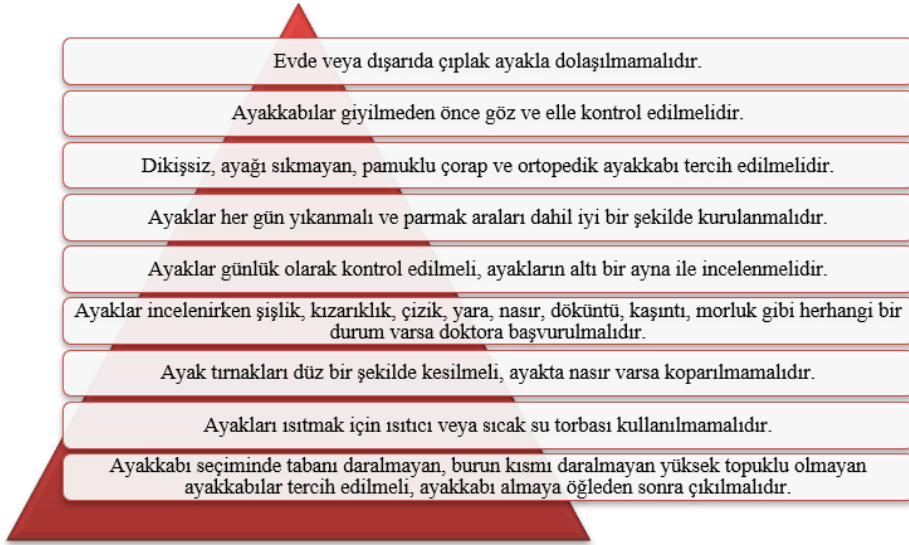
Diyabetik ayak yaraları, isminden de anlaşılacağı üzere diyabetes mellitusla bağlı ayaktaki doku bütünlüğünün bozulmasıyla ortaya çıkan yaralardır. Diyabetik ayak diyabetin önlenemez, ortaya çıktıktan sonra tedavisi ve bakımı zor olan bir komplikasyonudur. Kan şekeri kontrolünün sağlanamaması sonucunda ortaya çıkmaktadır (Diyabet tanı ve tedavi rehberi, 2019).

Diyabetli bireylerin %19-34'ünün yaşam süreleri içerisinde DA'dan etkilendiği bildirilmiştir. Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun (IDF) raporuna göre yılda 9.1 ile 26.1 milyon insanda DA gelişmektedir. Ayrıca DA gelişen hastaların DA gelişmemiş diyabetlilere göre 2.5 kat daha fazla ölüm riski olduğu bildirilmiştir (Everett & Mathioudakis, 2018).

DA'nın patofizyolojisine bakıldığında temelde nöropati ve anjiopatinin etkisiyle ortaya çıktığı görülmektedir. Nöropatiye bağlı ayaktaki his kaybı travmalara karşı bireyin reaksiyon vermesini ve ayağını koruma ihtimalini azaltmakta ve tekrarlayan travmalar sonucu damarsal yapıdaki bozulmayla birlikte dokuda iskemi, nekroz ve gangren meydana gelmektedir (Diyabet tanı ve tedavi rehberi, 2019).

DA hem mortalite hem morbidite oranı yüksek olan bir durum olması nedeniyle oldukça ciddi bir komplikasyon olmasına rağmen diyabetli bireylerin DA'dan korunmaları çok zor değildir. Diyabetli hastalarda ayak yarasını önlemede; riskli ayağın belirlenmesi, düzenli muayenesi, hasta ve ailesinin eğitimi, uygun ayakkabı kullanımı ve yara oluşumu için risk faktörlerinin belirlenip ortadan kaldırılması gerekmektedir. Diyabetik ayağın önlenmesinde hasta eğitimi oldukça önemlidir. Hasta eğitiminde, öz bakıma yönelik bilginin

arttırılması ve koruyucu davranışların anlatılması gerekmektedir. Hasta eğitiminde şekil 7'deki bilgilere yer verilmelidir (Diyabet tanı ve tedavi rehberi, 2019).



Şekil 7. Diyabetli hastada ayak bakımında hasta eğitiminde yer alması gerekenler

Diyabetik ayak (DA) için birçok sınıflama sistemi geliştirilmiştir. Bu sınıflamaların ortak amacı ayağın uygun şekilde tanımlanması, sağlık çalışanları arasında fikir birliğine varılması, uygun tedavi seçimi ve başlangıça göre bir kıyaslama yapabilmektir. Sınıflama sistemleri içerisinde en yaygın tercih edilen sistem 2002 yılında geliştirilmiş olan Wagner sınıflamasıdır (Tablo 2). Fakat bu sınıflama iyi doğrulanamamıştır. Bunun dışında geliştirilmiş olan diğer sınıflamalardan biri de Texas Üniversitesi sınıflamasıdır (Tablo 3), bu iyi bir şekilde doğrulanmıştır ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu sınıflamada da iyileşmenin ana göstergelerinden olan nöropatiye ve ülser alanına değinilmemiştir (Monteiro-Soares vd, 2020).

Tablo 2. Wagner sınıflaması

Evre	Tanım
Evre 0	Sağlam deri ile birlikte kemik çıkıntısı ve/veya kallus oluşumu
Evre 1	Derin dokulara yayılımın olmadığı yüzeysel ülser
Evre 2	Tendon, kemik, ligament veya eklemi içeren derin ülser
Evre 3	Apse ve/veya osteomyeliti içeren derin ülser
Evre 4	Parmakları ve/veya metatarsı kapsayan gangren
Evre 5	Topuk ve/veya ayağın bütününe gangreni

Tablo 3. Texas Üniversitesi diyabetik ayak sınıflaması

0	1	2	3
A	Ameliyata bağlı olan veya olmayan epitelize yara	Tendon veya kapsülü tutmamış olan yüzeysel yara	Kemik ve ekleme geçmiş yara
B	Ameliyata bağlı olan veya olmayan epitelize yara+enfeksiyon	Tendon veya kapsülü tutmamış olan yüzeysel yara+enfeksiyon	Kemik ve ekleme geçmiş yara+enfeksiyon
C	Ameliyata bağlı olan veya olmayan epitelize yara+iskemi	Tendon veya kapsülü tutmamış olan yüzeysel yara+iskemi	Kemik ve ekleme geçmiş yara+iskemi
D	Ameliyata bağlı olan veya olmayan epitelize yara+enfeksiyon+iske mi	Tendon veya kapsülü tutmamış olan yüzeysel yara+enfeksiyon+iske mi	Kemik ve ekleme geçmiş yara+enfeksiyon+iske mi

DA'nın tedavisi sınıflamasına göre yapılmaktadır. DA tedavisinde standart uygulamalar, cerrahi yara debridmanı, yaraya uygun enmli ortam sağlama, eksüda kontrolü, vasküler durum değerlendirmesi, enfeksiyon ve glisemi kontrolü yer almaktadır. DA yarasında pansuman granülasyonu, otolitik süreçleri, yeni damar oluşumunu ve yaraya epidermal hücre göçünü hızlandırmak için yapılmaktadır. Yapılan pansuman fazla eksüdayıda emici nitelikte olmalıdır. Yaradaki enfeksiyonun önlenmesi oldukça önemlidir, çünkü DA'ta enfeksiyon oluşumu yaranın ilerlemesini ve amputasyonu hızlandırabilmektedir. Bu tedavilerin yanında adjuvan tedavilerde yapılmaktadır. Bu tedaviler; cerrahi

olmayan debridman, bal uygulaması, topikal ve hiperbarik oksijen tedavisi ile negatif basınçlı yara tedavisidir. Cerrahi olmayan debridman için hidrojeller, Clostridial kollojenaz merhem, hidrocerrahi ve kurtçuk/larva tedavisi uygulanabilmektedir. Doku kayıplarına karşı deri greftleri ve biyomühendislik deri uygulaması yapılabilir. DA'da yara iyileşmesini hızlandırmak amacıyla enerji bazlı tedavilerde (elektriksel stimülasyon, şok dalgası, elektromanyetik terapi, lazer tedavisi ve fototerapi) kullanılabilir. Enerji bazlı tedavilerde anjiogenez teşvik edilerek yara iyileşmesi hızlandırılmaktadır (Dixon & Edmonds, 2021; Everett & Mathioudakis, 2018). Sonuçta diyabetik ayak yaraları önlenir, kontrol altına alınabilir bir durum olmasına rağmen ortaya çıktığında tedavi ve bakımı oldukça zor bir komplikasyondur. Bu nedenle hasta ve ailesinin uygun şekilde eğitilmesi, ayakta yara oluşumunun önlenmesi yapılacak en basit ve kolay yoldur.

D. Dekübit Ülserleri

Dekübit ülseri, basınç altında kalan vücut bölümlerinde basıncın etkisiyle meydana gelen doku bütünlüğündeki bozulma durumudur. Basınç ve sürtünmenin etkisiyle kemik çıkıntılarının olduğu vücut bölümlerinde meydana gelen yaralardır. Önlenmesi kolay olmasına rağmen meydana geldiğinde tedavi ve bakımı oldukça zor ve maliyetlidir. Literatürde bası yarası, yatak yarası, basınç ülseri, dekübit, dekübitüs ülserleri gibi farklı isimlerle tanımlanmaktadır (Zaidi & Sharma, 2021).

Dekübit ülserleri, akut bakım ortamında %0-12, yoğun bakımda %24.3-53.4 ve yaşlı bakım ortamında %1.9-59 arasında görülmektedir. Görüldüğü üzere bağımlılığın arttığı bakım ortamında ve yaş gurubunda dekübit görülme oranı da artmaktadır (Ebi vd, 2019). Ülkemizde yapılan bir prevalans çalışmasında yaşlı bireylerdeki dekübit prevalansının %5.8 olduğu bildirilmiştir (Aygör vd, 2014).

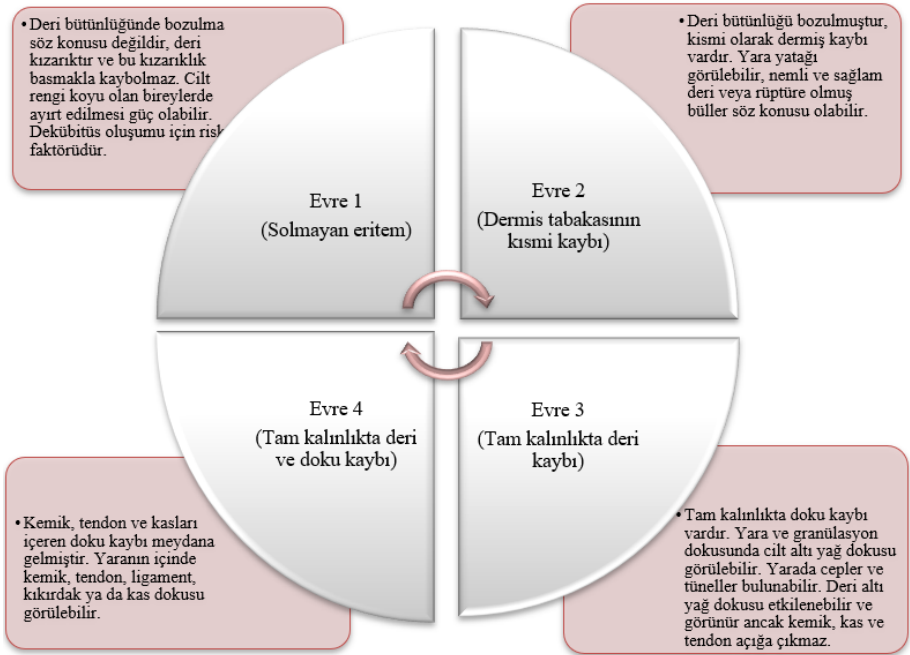
Dekübit ilk olarak 19. yüzyılda Jean-Martin Charcot isimli Fransız bir doktor tarafından kalça ve sakrumda skar gelişen bir hastanın ölümüyle tanımlanmış, “uğursuz dekübit” olarak adlandırılmıştır. Dekübit ülserleri, özellikle kemik çıkıntılarının olduğu ischium, büyük torakanter, sakrum, topuklar, malleol ve oksipital bölgede meydana gelmektedir. Yaralar motilitenin azalmasına ve postür değişikliğinin zorlaşmasıyla artmaktadır (Zaidi & Sharma, 2021).

Dekübitüs ülserlerinin temel nedeni basınçtır. Fakat basınca ek birçok faktörde dekübit ülserinin oluşumuna yol açmaktadır. Bu nedenlerden en önemlileri; duyuşsal algı kaybı, lokal ve genel bilinç kaybı, hareket kısıtlılığıdır. Dekübitüs ülserlerine neden olan faktörler iç ve dış faktörler olarak da ele alınabilir (Zaidi & Sharma, 2021). Bu nedenler Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Dekübitüs Ülserlerinin Nedenleri

İç Faktörler	Dış Faktörler
✓ Ateş	✓ Basınç
✓ Yetersiz beslenme	✓ Sürtünme
✓ Anemi	✓ Makaslama kuvveti
✓ Endotelial disfonksiyon	✓ Nem

Dekübitüs ülserlerinin oluşum mekanizması ise uzun süreli hareketsizliğe ve aynı postürde kalmaya bağlı lokal kan akışının bozulması, basınç altında kalan bölgedeki sinirlerdeki işlev bozukluğu sonucu meydana gelir. Dokudaki uzun süreli basınç kapiller kan akışında oklüzyona ve bölgenin oksijenizasyonunda bozulmaya yol açar. Bu durumda zamanla iskemik dokuya neden olur ve dokuda toksik metabolitler birikir, takiben dokuda ülserasyon ve nekroz meydana gelir. Bazı hastalık veya durumlarda bireyler dekübite daha yatkındır. Bunlar; nörolojik hastalıklar, inkontinans, kalp damar hastalıkları, uzun süreli anestezi altında kalmak, dehidratasyon, yetersiz beslenme, hipotansiyon ve cerrahi hastalıklardır (Zaidi & Sharma, 2021). Dekübitüs ülserleri dört evrede sınıflandırılmaktadır (Şekil 8).



Şekil 8. Dekübitüs ülseri sınıflandırılması

Bu dört evre dışında evrelendirilemeyen, derin doku yaralanması ve mukozal membran basınç yarası da bulunmaktadır. Bunlar herhangi bir evrede ele alınamamış ancak basınca bağlı olarak ortaya çıkan yaralardır (Kottner vd, 2020; National Pressure Ulcer Advisory Panel European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance, 2014).

Basınç ülserlerinin uygun girişimlerle %95 oranında önlenabilir olduğu bildirilmiştir. Dekübit ülserlerinin önlenmesinde riskin değerlendirilmesi, basıncın giderilmesi, derinin değerlendirilmesi, beslenme durumu, eğitim yer almaktadır. Risk değerlendirmesinde ölçeklerden faydalanılmaktadır. Dekübit ülserlerinin önlenmesinde en sık kullanılan ölçek Braden skalasıdır. Bu skalada bireyin duyuşsal algılama durumu, nem, aktivite, hareketlilik, beslenme, sürtünme ve dokudaki yırtılma durumu ele alınmaktadır. Bunun dışında Norton ve Waterlow ölçekleri de bulunmaktadır. Risk faktörleri ölçeklere göre değerlendirildikten sonra değerlendirme skoruna göre çeşitli girişimlerin uygulanması gerekmektedir. Bu girişimler aşağıda yer almaktadır (Etafa vd, 2018; Zaidi & Sharma, 2021).

- ✓ Hastaya en az 2 saatte bir pozisyon verilmelidir.
- ✓ Kemik çıkıntılarının olduğu bölgeler basıdan korunmalıdır.
- ✓ Nem, sürtünme ve yırtılmayı ortadan kaldıracı için hasta yatak başı 30 dereceden fazla yukarı kaldırılmamalıdır.
- ✓ Hasta yatağa bağımlı ise yatak içi aktif pasif hareketler yaptırılmalı ve aynı pozisyonda uzun süre kalması engellenmelidir.
- ✓ Hastanın beslenme durumu gözlenerek, albümin ve protein düzeyine bakılarak diyetisyenle il birliği içinde hasta beslenmesi düzenlenmelidir.
- ✓ Basıncın giderilmesi için basıncı azaltıcı cihazlar (havalı yatak, atel, yastıklar gibi) kullanılmalıdır.
- ✓ Hastanın cildi su bazlı nemlendiricilerle nemlendirilmelidir. Neme bağlı hasar oluşmuşsa bariyer krem kullanılmalıdır.
- ✓ Hasta, hasta yakınları ve sağlık çalışanlarına dekübitüs ülserlerinin nedeni, risk faktörleri, deri değerlendirmesi, beslenme desteği, mesane ve bağırsak yönetimi ve pozisyonlar hakkında bilgi verilmelidir.
- ✓ Hastada gaita ve idrar inkontinansı mevcutsa sık kontrol edilip uygun bir bakım verilmelidir.

Dekübitüs ülserlerinin tedavisinde yukarıdaki risk faktörlerine ilişkin girişimlere ek olarak yaranın evresine göre tedavi planı uygulanmaktadır. Evre 1 ve 2'de basıncın azaltılması, dolaşımın devam ettirilmesi, dokunun oksijenizasyonu, uygun beslenmenin sağlanması ve sürdürülmesi temel alınmaktadır. Evre 3'de yaranın ilerlemesinin önlenmesi ve yarada enfeksiyon

oluşumun önlenmesi önemlidir. Bu nedenle yukarıdaki girişimler uygulanmalıdır. Evre 4 yatak yarasında tam kat doku kaybı meydana geldiği için dokunun cerrahi ve diğer yollarla debride edilmesi ve alttaki sağlam dokunun ortaya çıkarılması gerekmektedir. Yaradan kültür alınarak herhangi bir bakteri üreyip üremediği kontrol edilmelidir. Eğer bir üreme varsa ona göre topikal veya genel bir antibiyotik uygulamasına başlanmaktadır. Bunun dışında hiperbarik oksijen tedavisi, bariyer kremler, aljinat, köpükler, negatif basınçlı terapi, larva ve kurtçukla mekanik debridman yapılması tercih edilen diğer tedavi yollarındandır (Beal & Smith, 2016).

6.YARA İYİLEŞMESİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

Geçtiğimiz on yıllarda, kronik yaraların yeterli ve iyi planlanmış yönetimi, insanın yaşam kalitesini iyileştirmek ve yaşam beklentisini uzatmak için yüksek bir öneme ulaşmıştır. Daha karmaşık ve biyomimetik stratejilere duyulan ihtiyaç, ortaya çıkan sayısız teknolojinin keşfini ateşlemiş ve 5000'in üzerinde yara bakımıyla ilgili biyomalzeme üretimine nede olmuştur (Las Heras vd, 2020). Bu bölümde yara iyileşmesinde kullanılan bazı yöntemlerden kısaca bahsedilecektir.

Tablo 5. Yara İyileşmesinde kullanılan yöntemler ve uygulama prosedürleri

Yöntem Adı	Uygulama Prosedürü
1-Debritman	Yara yatağından ölü dokuların ve yabancı maddelerin uzaklaştırıldığı, yara yönetiminin geleneksel ve merkezi bir yönüdür. Düzenli bir bakım debridmanının (cerrahi, biyocerrahi - larva kullanarak - mekanik, otolitik, kimyasal veya enzimatik) yara iyileşme sürecini uyardığı gösterilmiştir.
2-Kompresyon Tedavisi	Venöz bacak ülserlerinin tedavisinde, özel bandajlar veya kullanıma hazır katmanlı kompresyon bandaj sistemleri ile harici ve kademeli basınç uygulanmasını içerir. Bu terapi, ülserasyona neden olan venöz sistemin patolojik varyasyonlarını tersine çevirmeye yardımcı olur.
3-Negatif Basıncılı Yara Tedavisi(NBYT)	Vakum cihazı ile yara eksüdalarının çıkarılmasından oluşan bir başka geleneksel tedavidir. Genellikle tek başına kullanılmayan NBYT'nin ödem ve bakteri yükünü azalttığı, lokal perfüzyonu artırdığı, anjiyogenezi desteklediği ve <u>granülasyon</u> dokusu oluşumunu geliştirdiği gösterilmiştir.
4-Elektrik Stimülasyonu (ES)	Kronik yaraları tedavi etmek için uygulanan mevcut elektromanyetik enerji darbelerini kullanır.
5-Hiperbarik Oksijen Tedavisi (HBOT)	Kronik yaraların tedavisinde tatmin edici sonuçlar göstermiştir. Bu tedavinin etkinliği, artan neovaskülarizasyonu içerebilir, proinflatuar enzimlerin varlığında azalma ve kollajen ve büyüme faktörlerinin üretiminde artış olmuştur.
6-Fotobiyomodülasyon	Görselden kızılötesine kadar dalga boyu aralığında LED'ler, lazerler ve diğer ışık kaynaklarından gelen ışıkla yapılan tedavidir ve yaygın bir yara onarım yöntemi haline gelmiştir. Farklı çalışmalar, fotobiyomodülasyonun kan perfüzyonunu arttırdığını, nötrofil infiltrasyonunu azalttığını , fibroblast proliferasyonunu arttırdığını, yara epitelizeasyonunu ve yara kapanmasını hızlandığını vurgulamıştır (Las Heras vd, 2020)

KAYNAKLAR

1. Australian Government Department of Veterans' Affairs. (2016). Wound Care Module. In *Australian Government Department of Veterans' Affairs*.
2. Aygin, D., Yılmaz, A. Ç., & Sert, N. (2021). Komorbid Hastalıklarda Yara İyileşmesi. *Journal of Human Rhythm*, 7(1), 28-42.
3. Aygör, H. E., Sahin, S., Sözen, E., Baydal, B., Aykar, F. S., & Akçiçek, F. (2014). Features of pressure ulcers in hospitalized older adults. *Advances in Skin and Wound Care*, 27(3), 122–126. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000442874.86708.5e>
4. Baraboski, S., Ayetello, E., & Langemo, D. (2016). Wound Assessment. In S. Baranoski & E. A. Ayello (Eds.), *Wound Care Essentials Practice Principles* (4th Editio, pp. 206–236). Wolters Kluwer.
5. Beal, M. E., & Smith, K. (2016). Inpatient Pressure Ulcer Prevalence in an Acute Care Hospital Using Evidence-Based Practice. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 13(2), 112–117. <https://doi.org/10.1111/wvn.12145>
6. Dixon, D., & Edmonds, M. (2021). Managing Diabetic Foot Ulcers: Pharmacotherapy for Wound Healing. *Drugs*, 81(1), 29–56. <https://doi.org/10.1007/s40265-020-01415-8>
7. Diyabet tanı ve tedavi rehberi. (2019). *Diyabet tanı ve tedavi rehberi 2019*. https://www.turkdiab.org/admin/PICS/files/Diyabet_Tani_ve_Tedavi_Rehberi_2019.pdf
8. Ebi, W. E., Hirko, G. F., & Mijena, D. A. (2019). Nurses' knowledge to pressure ulcer prevention in public hospitals in Wollega: A cross-sectional study design. *BMC Nursing*, 18(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12912-019-0346-y>
9. Etafa, W., Argaw, Z., Gemechu, E., & Melese, B. (2018). Nurses' attitude and perceived barriers to pressure ulcer prevention. *BMC Nursing*, 17(1), 18–25. <https://doi.org/10.1186/s12912-018-0282-2>
10. Everett, E., & Mathioudakis, N. (2018). Update on management of diabetic foot ulcers. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1411(1), 153–165. <https://doi.org/10.1111/nyas.13569>
11. Holloway, S., & Harding, K. G. (2021). Wound dressings. *Surgery (Oxford)*.
12. Henshaw, F. R., Reid, I. B., Spencer, A. M., & Turner, D. E. (2020). Point of care ultrasound imaging as a wound assessment tool in diabetic foot ulcers: A case series. *Journal of Wound Care*, 29(8), S28–S34. <https://doi.org/10.12968/jowc.2020.29.sup8.s28>
13. Hsu, J. T., Chen, Y. W., Ho, T. W., Tai, H. C., Wu, J. M., Sun, H. Y.,

- Hung, C. S., Zeng, Y. C., Kuo, S. Y., & Lai, F. (2019). Chronic wound assessment and infection detection method. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 19(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s12911-019-0813-0>
14. Kadam, S., Nadkarni, S., Lele, J., Sakhalkar, S., Mokashi, P., & Kaushik, K. S. (2019). Bioengineered platforms for chronic wound infection studies: how can we make them more human-relevant?. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 7, 418.
 15. Kottner, J., Cuddigan, J., Carville, K., Balzer, K., Berlowitz, D., Law, S., Litchford, M., Mitchell, P., Moore, Z., Pittman, J., Sigaudou-Roussel, D., Yee, C. Y., & Haesler, E. (2020). Pressure ulcer/injury classification today: An international perspective. *Journal of Tissue Viability*, 29(3), 197–203. <https://doi.org/10.1016/j.jtv.2020.04.003>
 16. Las Heras, K., Igartua, M., Santos-Vizcaino, E., & Hernandez, R. M. (2020). Chronic wounds: Current status, available strategies and emerging therapeutic solutions. *Journal of Controlled Release*, 328, 532–550.
 17. Liu, Y. F., Ni, P. W., Huang, Y., & Xie, T. (2022). Therapeutic strategies for chronic wound infection. *Chinese Journal of Traumatology*, 25(01), 11–16.
 18. McCosker, L., Tulleners, R., Cheng, Q., Rohmer, S., Pacella, T., Graves, N., & Pacella, R. (2019). Chronic wounds in Australia: a systematic review of key epidemiological and clinical parameters. *International wound journal*, 16(1), 84–95.
 19. Monteiro-Soares, M., Boyko, E. J., Jeffcoate, W., Mills, J. L., Russell, D., Morbach, S., & Game, F. (2020). Diabetic foot ulcer classifications: A critical review. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 36(S1), 1–16. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3272>
 20. National Pressure Ulcer Advisory Panel European Pressure Ulcer Advisory Panel and Pan Pacific Pressure Injury Alliance. (2014). International Npuap/Epuap Pressure Ulcer Classification System. In *Prevention and Treatment of Pressure Ulcers : Quick Reference Guide* (pp. 10–13).
 21. Puthia, M., Butrym, M., Petrlova, J., Strömdahl, A. C., Andersson, M. Å., Kjellström, S., & Schmidtchen, A. (2020). A dual-action peptide-containing hydrogel targets wound infection and inflammation. *Science Translational Medicine*, 12(524), eaax6601.
 22. Reinboldt-Jockenhöfer, F., Babadagi, Z., Hoppe, H. D., Risse, A., Rammos, C., Cyrek, A., ... & Dissemond, J. (2021). Association of wound genesis on varying aspects of health-related quality of life in patients with

- different types of chronic wounds: Results of a cross-sectional multicentre study. *International wound journal*, 18(4), 432-439.
23. Savage, J. M., & Jeffery, S. L. A. (2013). Use of 3D photography in complex-wound assessment. *Journal of Wound Care*, 22(3), 156–160. <https://doi.org/10.12968/jowc.2013.22.3.156>
 24. Shi, C., Wang, C., Liu, H., Li, Q., Li, R., Zhang, Y., ... & Wang, J. (2020). Selection of appropriate wound dressing for various wounds. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 8, 182.
 25. Strömdahl, A. C., Ignatowicz, L., Petruk, G., Butrym, M., Wasserstrom, S., Schmidtchen, A., & Puthia, M. (2021). Peptide-coated polyurethane material reduces wound infection and inflammation. *Acta Biomaterialia*, 128, 314-331.
 26. Sun, Y., Bombin, A. D. J., Boyd, P., Dunne, N., & McCarthy, H. O. (2022). Application of 3DP & 3DBP for promoting cutaneous wound regeneration. *Bioprinting*, e00230
 27. Sun, L., Song, L., Zhang, X., Zhou, R., Yin, J., & Luan, S. (2020). Poly (γ -glutamic acid)-based electrospun nanofibrous mats with photodynamic therapy for effectively combating wound infection. *Materials Science and Engineering: C*, 113, 110936.
 28. Zaidi, S. R. H., & Sharma, S. (2021). *Pressure Ulcer*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553107/>
 29. van Gennip, L., Haverkamp, F. J., & Tan, E. C. (2022). A multicentre cross-sectional survey study on acute wound classification in the emergency department and its interobserver variability. *Scientific reports*, 12(1), 1-7.
 30. Xu, X., Wang, S., Wu, H., Liu, Y., Xu, F., & Zhao, J. (2021). A multimodal antimicrobial platform based on MXene for treatment of wound infection. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 207, 111979.

9. Bölüm

Hareketli Protezlerin Temizliğinde Kullanılan Maddeler ve Yöntemler

Gül ATEŞ¹

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Çankırı Karatekin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı
ORCID 0000-0002-1181-3045, mail adresim gulates@karatekin.edu.tr.1

GİRİŞ

Ortalama insan ömrünün uzamasıyla birlikte dünya yaşlı nüfusu her geçen gün artmakta ve buna paralel olarak protez kullanan kişi sayısı da artmaktadır. Protez kullanan kişi sayısının artmasıyla birlikte yapılan protezlerin hastalar tarafından uzun yıllar kullanabilmesi beklentisi de ortaya çıkmaktadır. Eksik dişler veya tam dişsizlik durumu, kişinin ağız sağlığı ile birlikte, yaşam kalitesini, beslenmesini, sosyal etkileşimlerini ve genel sistemik sağlığını etkileyen temel bir faktördür.¹

Kişilerin doğal dişlerinde olduğu gibi protezlerinde de plak, leke ve diş taşı oluşabilmektedir. Protezler üzerinde biriken biyofilm tabakasının düzgün bir şekilde temizlenememesi, ciddi sistemik rahatsızlıklara neden olmanın yanı sıra protez stomatitlerinin patogeneğinde ve insidansında önemli bir faktördür.^{2,3,4}

Protez stomatiti protezin oturduğu oral mukozada görülen kızarıklık ve inflamasyonla karakterize bir durumdur. Birçok çalışmada hareketli protez kullanan hastaların 2/3 ü veya daha fazlasının protez stomatitinden şikayetçi olduğu gösterilmiştir.⁵⁻⁹ Bu kadar sık görülmesine rağmen çoğu zaman asemptomatiktir ve hasta tarafından çok az rahatsızlık hissedilir. Genellikle klinik muayene sırasında tesadüfen fark edilebilirler. Bazen de hasta tarafından tat alma duyusunda bozulma ve yanma hissi şeklinde ifade edilebilir.

PROTEZ STOMATİTİ ETİYOLOJİSİ

Bu kadar yaygın olmasına rağmen etiyojisi tam olarak bilinmemektedir. Çeşitli lokal ve sistemik risk faktörler bu tür lezyonlara sebep olabilir. Doku uyumu bozulmuş ya da hatalı yapılmış bir protezin ağız mukozasında yapmış olduğu travma, hastanın yaşlanması ya da protezin uzun yıllardır ve sürekli kullanılıyor olması, ağız ve protez hijyeninin kötü olması gibi etkenlerin protez stomatitine neden olduğu düşünülmektedir. Ancak yine de aralarında net bir ilişki bulunamamıştır. Güncel araştırmalara göre protez stomatitinin multifaktöryel bir durum olduğudur. Özellikle Candida albicansa bağlı primer bir enfeksiyona karşı bir patojenik reaksiyon oluştuğu düşünülmektedir.⁸⁻¹⁰

PROTEZ HİJYENİNİN SAĞLANMASI

Kaybedilen dişlerin ve dokuların yerine koyulması için yapılan protezler kaide plağı ve suni dişlerden oluşmaktadır. Kaide plaklarının yapımında akrilikler, metal alaşımlar veya polimerler kullanılır. Kaide maddesi olarak en çok kullanılan ısıyla polimerize olan akrilikler, pörözlü yapısı nedeniyle dental plakların tutunması için elverişli bir zemin oluşturur. Buna ilaveten dişetine benzer bir görünüm elde etmek için akrilik yüzeylerinde yapılan girinti ve çıkıntılar, diş araları veya parsiyel protezin kroşe vb. komponentleri besin ve mikroorganizma birikimi için tutucu alanlar oluşturmaktadır.¹¹

Bunların yanı sıra akriliklerin polimerizasyonu veya tesviye-cila işlemlerinde oluşabilecek hatalar da protez yüzeylerinde küçük çizikler, çukurcuklar ve mikropöroziteye neden olabilirler. Tüm bu nedenlerle protez yüzeylerinin kirlenmesi ve mikroorganizmaların tutunması daha da kolay olur.^{12,13}

Protezlerde kullanılan suni dişler akrilik, kompozit ya da porselenden yapılırlar ve kaide plağına göre daha düzgün yüzeylerdir. Ancak dental plaklar tıpkı diş ve dişeti ara yüzeyinde biriktiği gibi protezlerde de akrilik kaide ile sunu dişlerin birleşim yerinde oluşabilirler.^{14,15,16}

Hareketli protezlerin temizliği ve dezenfeksiyonu, hem hasta sağlığı, hem de hasta, diş hekimi, yardımcı personel ve teknisyen arasında çapraz bulaş riskini önlemek amacıyla büyük önem arz etmektedir. Bu yüzden diş hekimleri, protezlerin dezenfeksiyonuna ayrıca önem göstermeli, personeli ve hastalarını protez temizliği ve dezenfeksiyonu hususunda bilgilendirmelidir.¹⁷

Protezlerin kullanım süresi çeşitli çalışmalarda 5-10 yıl olarak bildirilmiş olmasına karşın,¹⁸⁻²⁰ yaşlı hastaların %35'inin protezlerini 30 yıldan fazla kullandığı belirlenmiştir.²¹ Araştırmalar özellikle yaşlı hastaların %50'sinin doku uyumu bozuk,²² yaklaşık %80'inin hijyenin yeterli olmadığı protezleri kullanmakta olduklarını göstermektedir.²³

Protezlerin doku uyumunun bozulması, uzun yıllar kullanılması ve kötü hijyen oral mukoza lezyonlarının gelişmesinde doğrudan etkili risk faktörleri olarak tanımlanmıştır.²³

Protezlerin mukozada oluşturduğu travma, protez kullanım önerilerine uyulmaması gibi lokal etkenlerle birlikte, bazı sistemik durumlar da hazırlayıcı risk faktörü olarak rol oynar.^{22,23}

Protez plağı, Candida albicans ve Streptococcus mutans dâhil olmak üzere birçok patojenik mikroorganizma içerir. Birçok hasta, doğru temizleme tekniklerine hakkında yeterli bilgiye sahip değildir. Bundan başka protez hijyeninin değerlendirilmesinde bir standardizasyon olmadığı için protez hijyeni tam olarak sağlanamamaktadır. Diş hekimleri nadiren hastaların protez hijyen durumunu değerlendirir.²⁴⁻²⁸

Protezlerin kirlenmesi iki şekilde olabilir:¹¹

I- Protezlerin ağız içinde yani kullanımları sırasında kirlenmeleri.

II- Protezlerin yapımları veya tamirleri sırasında kirlenmeleri.

I-Protezlerin ağız içerisinde kirlenmeleri:

Protezlerin kullanımları sırasında kirlenmeleri önce bir bakteri plağının oluşumuyla başlar ve bu temizlenmezse dıştaşı(tartır) oluşumuyla devam eder.²⁹

Dişler üzerindeki plak gibi protez plağında da yumuşak ve/veya sert eklentiler ve bu tabakaların içerisinde de çeşitli potansiyel patojen mikro-organizmalar bulunmaktadır.³⁰

Protez kullanımına bağlı olarak dil ve dolayısıyla tükürük ağız içi temizleme fonksiyonlarını normal bir şekilde yapamamaktadır. Protez altında biriken gıdaların varlığı, mukozayı tahriş edebilmektedir. Bu gıda artıklarının birikmesi, akrilin yapısındaki pürüzlülük, protez kaide plağı ile mukoza ara yüzeyinde negatif basıncın varlığı, normal oral floranın plak oluşturmalarını kolaylaştırır.³¹

Hareketli bölümlü protezlerde biriken plak, mukozada oluşan patolojik değişikliklerin yanı sıra protezlere komşu dişlerde periodontitise, çürüklere veya kök çürüklerine neden olabilir.³²

Kontamine protezlerdeki en büyük sorun, protezlerin hastalar tarafından günde yirmi dört saat kullanılıyor olmasıdır. Protezlerin temizliğine dikkat edilmemesi, vakaların asemptomatik halden semptomatik hale geçmelerine sebep olabilmektedir. Kontamine protezler, solunum yolu, gastrointestinal sistem hatta direkt olarak dolaşım sisteminde bakteriyel enfeksiyona neden olabilecek muhtemel bir patojen kaynağı olabilmektedir.³³

II- Protezlerin yapımları veya tamirleri esnasında kirlenmeleri:

Tam ve bölümlü protezlerin yapım ve tamir işlemleri esnasında kullanılan çeşitli malzemeler (möl-mölet, zımpara, cila fırçaları vb.) ve çeşitli materyaller (alçı, pomza vb), pomza karışımını yapmak için kullanılan su, laboratuvar personelinin elleri ve derisi gibi faktörler protezlere pek çok enfeksiyöz ajanın bulaşmasına neden olabilir.^{34,35}

Ayrıca bu durumun aksine, kirli protezlerin tamirleri sırasında protez üzerinde bulunan bakterilerin laboratuvardaki havaya dağılmasıyla personelin el, vücut derisine ve cihazlara bulaşması laboratuvar çalışanları, diş hekimi ve başka hastalar için büyük bir risk oluşturmaktadır.³⁴

Bu durum, kirlenmiş protez aracılığıyla sağlıklı protez kullanıcılara bir çok patojen mikroorganizmanın geçmesine ve oral, gastrointestinal ve pulmoner hastalıkların oluşmasına yol açabilmektedir.³⁶

Mevcut Protez Temizliğinin Değerlendirilmesi

Uygun olmayan protez bakımı, protezin klinik ömrünü olumsuz etkiler ve protezlerde plak oluşumunu artırır. Örneğin, yanlış fırçalama tekniğinden kaynaklanan çizikler, çok sert bir fırça ile fırçalamak mikrobiyal büyümeyi artırabilirken, uygun olmayan protez temizleyici kullanımı gibi nedenler protezin klinik kullanım süresini azalttığı gibi kalıcı olarak da zarar verebilir.³⁷

Protezin yapıldığı malzemeler ve protez temizleme yöntemleri hakkında yeterli çalışma bilgisine sahip olunmalıdır. Bu şekilde, materyal bütünlüğünden ve uzun süre kullanımdan ödün vermeden optimum protez temizliği sağlanmalıdır.^{9,38,39}

Dental profesyoneller mevcut protezleri değerlendirmek için bir Protez Temizlik İndeksi kullanabilirler(Tablo 1)³⁷

Tablo: 1 Protez Temizlik İndeksi

Puan	Tanımlama
0	Temiz protez. Gözle görülür herhangi bir plak, leke yoktur
1	Protez görünüşte nispeten temizdir. (<%25 den az lekeli yüzey)
2	Protezde gözle görünür şekilde plak ve/veya kalıntı var. (%25-%50 arasında lekeli yüzey)
3	Protezde belirgin plak ve/veya kalıntı var. (>%50 den fazla ciddi lekeli yüzey)
4	Protez yüzeylerinde gözle görünür diş taşı var
*	Yukarıdaki puanlara ek olarak protezin tamirini ya da yenilenmesini gerektirecek belirgin plak ve leke)

Protez Temizlik İndeksi (DCI-Denture Cleanliness Index), protezin yüzeyindeki lekelenme miktarının şiddetine göre protez hijyenini yarı nicel olarak değerlendirmek için kullanılan basit ve hızlı bir yöntemdir³⁷.

Protez Temizlik İndeksi (DCI) puanları 0 (en iyi) ile 4 (en kötü) arasında değişir ve yapılacak işlem bu indeksteki kriterlere göre belirlenir.^{27,28}

Protez Temizlik İndeksine göre belirlenen protez hijyen düzeyine uygun olarak bir sonraki aşamada yapılacak hijyen eğitime karar verilir. Bu amaçla Protez Hijyen Eğitimi(DHI- Denture hygiene instructions) talimatları kullanılabilir. (Tablo: 2)³⁷

Tablo :2 Protez Hijyen Talimatları

Puan	Yapılacaklar
0	Müdahale gerektirmez, mevcut protez hijyenini geliştirin
1	Protez hijyeninin artırılması
2	Protez hijyeninin artırılması, hasta bilgi broşürü
3	Protez hijyeninin artırılması, hasta bilgilendirme broşürü ve protez hijyen kiti
4	Protez hijyeninin artırılması, hasta bilgi broşürü, protez hijyen kiti. Protezleri temizlemek için klinisyenin müdahalesi
*	Proteze yumuşak astar maddesi uygulanması ya da protezin yeniden yapılması

Bu pratik bilgiler rehber alınarak protez hijyenini artırmaya yönelik işlemler yapılır. Bu amaçla protez temizleyici maddeler ve yöntemler kullanılır.

PROTEZ TEMİZLEME YÖNTEMLERİ VE TEMİZLEYİCİ MADDELER

Protezlerin temizlenmesinde birçok yöntem ve madde kullanılmaktadır. Bu nedenle öncelikle uygun temizleyici yöntem ve maddenin seçilmesi çok önemlidir.

İdeal bir protez temizleyici maddesinde bulunması gereken özellikleri⁴⁰⁻⁴³

- İdeal olarak, protez temizleyiciler, protez kaide malzemesinin fiziksel ve mekanik özelliklerini değiştirmeden biyofilmi azaltmalı veya çıkarmalıdır.
- Bakterisid ve fungusid özelliğe sahip olmalıdır.
- Tüm protez kaide maddeleriyle uyumlu olmalıdır.
- El becerisi olmayan hastalar dâhil tüm hastalar için kullanımı kolay olmalıdır.
- Kullanıcıya toksik etkisi olmamalıdır.
- Nispeten ucuz olmalıdır.

Protez temizleme yöntemleri;

I-Mekanik yöntem

II-Kimyasal yöntem

III-Mekanik ve kimyasal yöntemlerin birlikte kullanılması şeklindedir.

I-MEKANİK YÖNTEMLER

1-Fırçalama

Diş fırçalamak amacıyla üretilmiş diş fırçaları ve diş macunları protez temizliği için de kullanılabilir. Ayrıca piyasada bu iş için özel olarak tasarlanmış protez fırçaları da mevcuttur. Bu fırçalar çok sert olursa protezlerde çizikler oluşur. Bundan başka günlük diş macunları içerisinde aşındırıcı özelliğe sahip silika parçaları bulunmaktadır. Bu aşındırıcılar özellikle akrilik kaideli protezlerde çizikler oluşturarak dental plağın birikmesine neden olur. Bu nedenle günlük diş macunu yerine protezler için özel olarak üretilen protez macunları kullanılmalıdır.^{41,43,46,47}

Rutin protez temizliği için en sık kullanılan yöntem musluk suyu ve sabun ile protezlerin fırçalanmasıdır. Ancak bu amaçla kullanılan el veya mutfak sabunları özel olarak formüle edilmiş kimyasal protez temizleme maddelerinde bulunan antimikrobiyal özellikleri sağlamayabilirler. Ayrıca bu yöntem düzenli ve günlük uygulandığı zaman etkili olmaktadır. Uygun protez fırçası ve protez temizleme

macunlarıyla birlikte kullanıldığında bu yöntem daha etkin bir temizlik sağlamaktadır.^{48,49}

Protez üzerinde biriken plağın etkili bir biçimde kaldırılabilmesi için 20 dakikalık bir fırçalamanın gerekli olduğunun bildirilmesine karşın, günde 2 defa 2 dakikalık fırçalamanın da etkili olduğu gösterilmiştir.¹¹

2-Ultrasonik ve sonik Cihazların Kullanımı

Titreşim seviyesine göre sonik ve ultrasonik cihaz olarak adlandırılırlar. Bu cihazların çalışma prensibi titreşimle mikroorganizmaları yerinden uzaklaştırmaktır. Ultrasonik cihazlar hemen hemen tüm protez türlerinde etkili bir temizlik sağlar. Ancak maliyetinin yüksek olması sebebiyle hastalar tarafından yaygın kullanılamazlar.

Sonik cihazlar ise titreşimi düşük olduğundan ultrasonik cihazlar kadar etkili temizlik yapamazlar. Ancak maliyetleri nispeten düşük olmakla birlikte batarya problemi nedeniyle bunların kullanımı da yaygın değildir.^{47,50,51}

3-Mikrodalga Fırınların Kullanımı

Protezlerin dezenfekte edilmesinde mikrodalga ışınlama kullanımı ilk olarak 1985 yılında Rohrer ve Bullard tarafından önerilmiştir.⁵²

Yakın tarihli bir araştırmaya göre, bir kase suyun içinde bulunan protez, normal bir ev tipi mikrodalga fırında ısıtılmıştır. Ancak bu yöntemin, protezlerin temizliğinde kullanılabilmesi için üzerinde anlaşılmaya varılmış veya standartlaştırılmış bir metodoloji yoktur. Mikrodalga ışınlarının *Candida albicans* ve *Pseudomonas aeruginosa* dahil olmak üzere protez akrilik yüzeyindeki mikroorganizmaları yok ettiği gösterilmiştir. Buna rağmen bu yöntemin kullanılması tartışmalıdır.⁵³

II- KİMYASAL YÖNTEMLER

Protez temizleyiciler, diş protezlerinin yüzeylerinden lekeleri, tortuları ve kalıntıları çeşitli yöntemlerle güvenli bir şekilde çıkarmak için tasarlanmış çeşitli ürünlere karşılık gelir. Protez temizleme amacıyla kullanılan kimyasal maddeler, özel olarak formüle edilmiştir ve hastaya zarar vermemek için sadece ağız dışında kullanılmalıdır.³⁵

Protez Temizleyici Kimyasal Maddeler

Protez temizleyici maddeler şu şekilde sınıflandırılabilir:⁵⁴

1-Türüne göre

Protezleri temizlemek için yapılmış kremler, macunlar, jeller ve solüsyonlar ve hatta tabletler bu grupta sayılabilir.

Protezlerin ağızdan çıkarıldıktan sonra macun veya jel sürülerek fırçalandığı ya da üreticinin talimatlarına bağlı olarak birkaç dakika ile bir gece arasında temizleme solüsyonunda bekletilmesi yöntemiyle kullanılan maddelerdir.⁵⁴

2- Etki mekanizmasına göre

En yaygın olarak kullanılan temizleyiciler, alkalin peroksit grubu maddelerdir.

Bunlar içerdikleri kimyasallara ya da etki biçimlerine göre kategorize edilebilirler:⁵⁴

a-Çamaşır suyu(ağartıcı) içeren maddeler

- Sodyum hipoklorit
- Sodyum hidroksit

b- Efervesanlar

- Peroksit
- Bikarbonat
- Perkarbonat
- Persulfat

c- Seyreltik asitler

d- Enzimler

e- Ağız gargaraları

f- Esnek kaide maddesinden yapılmış protezler için temizleyiciler

g- Antibakteriyel temizleme mendilleri

a-Çamaşır suyu(ağartıcı) içeren maddeler

Ağartıcı içeren temizleyiciler %1.5 veya %2 lik sodyum hipoklorit ve/veya (%1.7) sodyum hidroksit içerir ve en iyi ve en geniş antimikrobiyal özelliklere sahiptir. %1'lik sodyum hipoklorit solüsyonu 10 dakika içinde mikroorganizmaları ortadan kaldıracılabilmektedir. Ancak protez kaidesi üzerinde beyazlatıcı etkiye sahip olması sebebiyle, sodyum hipokloritin %1-2,5'luk solüsyonlarının kullanımının 2-3 dakikayı geçmemesi önerilmektedir.^{38,55-57}

b- Efervesanlar

Efervesan tabletler, suda çözüldüklerinde karbondioksit salınımı yapan sodyum bikarbonat, sodyum perkarbonat ve sodyum persülfat gibi oksidanlardan oluşurken, hidrojen peroksit içeren temizleyiciler oksijen salınımı yapmaktadır.⁵⁸⁻⁶⁰

Bu maddenin yumuşak astar maddesi uygulanmış protezlerde kullanılması önerilmez. Çünkü yumuşak akrilik maddesini sertleştirir ve yüzey pürüzlülüğünü artırır.⁴⁷

c- Seyreltik asitler

Seyreltik asitler diştaşı oluşumlarının inorganik fosfat kısımlarını çözdükleri için peroksit tipi temizleyicilere direnç gösteren inatçı lekelere karşı etkili kimyasal ajanlardır. Sıklıkla hidroklorik asitli temizleyicilere ek olarak kullanılabilir. Genellikle hidroklorik asitin %5'lik eriyikler formunda kullanılırlar. Fosforik asitin %15-25'lik konsantrasyonlarında da kullanılabilirler. %5'lik asetik asit ve benzoik asit de bu grupta yer almaktadır.^{61,62}

Çok yaygın olmamakla birlikte bazı ülkelerde kullanılmaktadır. Ancak metal destekli protezlerde metalde korozyona neden olacağı için kullanımı uygun değildir.^{41,47}

d- Enzimler

Efervesan temizleyicilere benzer. İçerisinde papain, muteaz, proteaz, amilaz gibi enzimler vardır. Bu maddeler de protezlerin dezenfeksiyonunda kullanılabilir. Enzim ihtiva eden temizleyiciler bakteri plağındaki glikoprotein, mukoprotein ve mukopolisakkaritleri parçalayarak etki göstermektedirler. Bu maddelerin özellikle yumuşak astar maddesi uygulanmış protezlerin temizliğinde kullanılabileceğı söylenmektedir. Bu protezlerde kullanımıyla ilgili olarak herhangi bir olumsuz durum bildiren yeterli çalışma yoktur.^{47,50,51}

e- Ağız gargaraları

Ağız gargaraları, %0,2 klorheksidin glukonat, %0,05 salisilat çözeltisi (salisilik asit türevi) içeren fenolik bazlı gargaralar dâhil olmak üzere marketlerde kolayca bulunabilen temizleme ürünleridir.(Örneğın Listerin)

Kullanımları yaygın olmakla birlikte antimikrobiyal etkileri oldukça değışkendir. Klorheksidin bazlı gargaraların %0,2 konsantrasyonda olanları en sık kullanılan ağız gargarasıdır. Özellikle kanser hastalarının protez bakımında kullanılması tavsiye edilmektedir.^{26,63}

f- Esnek kaide maddesinden yapılmış protezler için temizleyiciler

Esnek kaide malzemesinden üretilen protezler, naylon gibi termoplastik poliamid reçinelerden üretilir ve sınırlı bir esnemeye sahiptir. Bu maddeler birçok çözücü ve temizleyici ajanlara karşı dirençli olmasına rağmen, bu protezlerin temizliği için üretici firma tarafından tavsiye edilen özel fırça ve temizleyiciler kullanılmalıdır. Bu protezlerin akrilik ve metal destekli proteze göre avantajı hasta konforu ve metal alt yapının bulunmamasıdır. Bu ürünler de içerik olarak efervesan ürünlere benzerlik gösterir.^{64,65}

g- Antibakteriyel temizleme mendilleri

Bunlar, antibakteriyel temizleme solüsyonu emdirilmiş bir mendilden oluşan yeni bir protez temizleme yöntemidir. Normal mekanik ve kimyasal temizleme yöntemlerinin pratik olmadığı veya mümkün olmadığı durumlarda protezlerin geçici temizliği için tasarlanmıştır ve bu nedenle diğer geleneksel protez temizleme yöntemlerini tamamlayıcı bir yöntem olarak kullanılmalıdır.⁶⁶

Mevcut Protez Materyaline Uygun Temizleyici Seçimi

Herhangi bir protez temizleme yöntemi, üreticinin tavsiyelerine göre kullanılmadığı takdirde protez malzemelerinin fiziksel ve estetik özelliklerini etkileyebilir. Sonuç olarak, hem hastalar hem de klinisyenler, protezlerin uzun ömürlü olması için protez temizleyicilerin özelliklerini ve sınırlamalarının farkında olmalıdır.

Daha önce Cochrane tarafından yapılan sistematik bir incelemeye göre, bir temizleme yönteminin diğerine göre etkinliğini gösteren yeterli bir kanıt olmadığı sonucuna varılmıştır.⁶⁷

Yakın tarihte yapılan bir başka sistematik incelemede, ağartıcı içeren(sodyum hipoklorit) protez temizleyicilerinin, tüm kimyasal protez temizleyicileri arasında en iyi ve en geniş antibakteriyel ve mantar öldürücü etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, gerekli antimikrobiyal etkinin elde edilmesinin protezlerin solüsyonun içinde kalma süresi ile solüsyonun konsantrasyonuna bağlı olduğu sonucuna da varılmıştır.³⁸

Diş Hekimleri protez hastaları için en uygun temizleme yöntemi ve temizleyici maddeyi bulmak için gerekli özeni göstermelidir. Bu amaçla protez temizleyiciler ile protez malzemeleri arasındaki uyumluluğu gösteren tablo(tablo:3) kullanılabilir.³⁷

Tablo:3 Protez malzemesine uygun temizleyici seçimi

Protez temizleme metodu	Akrilik Kaide	Metal Kaide	Yumuşak astar maddesi uygulanmış protez	Esnek Malzemedan yapılmış kaide plağı	Polimer bazlı kaide plağı
Protez fırçası	√	√	×	×	√
Diş Fırçası	√	√	×	×	√
Silikon fırça	√	√	×	√	√
Beyazlatıcı içeren solüsyon	√	×	√	×	√
Efervesan tablet	√	√	×	×	√
Seyreltik asitler	√	×	×	×	√
Enzimler	√	√	√	×	√
Ağız gargaları	√	√	√	×	√
Esnek kaideli protez temizleyicileri	√	√	√	√	√

Dental kliniklerde protezlerin hijyen açısından kontrolleri için bir yol haritası belirlenebilir. Bu amaçla, ilk önce Protez Temizlik İndeksi (Tablo:1 DCI-Denture Cleanliness Index) kullanılarak hastaların mevcut protezleri hijyen açısından değerlendirilir.

Daha sonra protezlerin hijyen skorlarına uygun olarak yapılacak eylem planı(Tablo:2) belirlenir. Bu eylem planına uygun temizleme yöntemi ve temizleme ajanı(Tablo:3) seçilerek hasta bilgilendirilir ve eğitilir. Bunun için bir broşür hazırlanıp hastaya verilebilir.

Kötü protez hijyeni ile ilişkili ağız hastalıklarının gelişmesini azaltmak için, hastalara protez hijyeni/bakımı hakkında yeterli bilgi verilmediği bilinmektedir.³⁹

Protezleri temizlemek için en yaygın mekanik yöntem diş fırçası ve günlük diş macunudur ve en yaygın kullanılan kimyasal temizleme maddesi efervesan tip temizleyicilerdir.^{24,68,69}

Yapılan çalışmalarda en etkili temizleme yönteminin hangi yöntem olduğuna dair bir kanıt olmamasına rağmen, mekanik ve kimyasal temizleme yöntemlerinin birlikte kullanılmasının, protez biyofilminin azaltılmasında daha etkili olduğu konusunda fikir birliği vardır.^{26,67,70}

SONUÇ

Protetik diş tedavisi hem klinik hem de laboratuvar olarak uzun süren çeşitli aşamalar sonunda yapılmaktadır. Bu nedenle protezin hastaya tesliminden sonra da diş hekiminin düzenli takip etmesi yapılan tedavinin başarısını ve klinik ömrünü uzatacaktır. Genellikle hastalar protezlerine kendi dişlerine gösterdikleri özeni göstermeme eğilimindedirler. Bu nedenle hastaların ağız sağlığını korumalarına yardımcı olmak için düzenli olarak ağız ve protez hijyen kontrolleri yapılmalıdır.

Çeşitli temizlik ürünlerindeki artışa ve hastaların diş tedavilerindeki farkındalığının artmasına rağmen, hastaların protez temizliği konusunda yeterince bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir. Aynı şekilde diş hekimlerinin de hastalara protez hijyeni ve temizleyici maddeler ve yöntemlerle ilgili yeterli bilgi vermedikleri ve fazla zaman ayırmadıkları bilinen bir gerçektir. Çoğu zaman da bilgi verilmekte ancak hangi yöntemin hangi hastaya ya da hangi protez malzemesine uygun olduğu göz ardı edilmektedir. Her hastaya aynı temizleyici yöntem ve maddeyi önermek doğru değildir. Diş hekimi tarafından hastanın genel sağlığı, fiziksel ve mental durumu ayrıca kullandığı protez çeşidi göz önünde bulundurularak uygun yöntem ve temizleyici önerilmelidir.

Dünya nüfusunun yaşlanmasıyla birlikte, ileri yaş gruplarındaki insanların ağız bakımını sağlamak ve sürdürmenin diş hekimliği mesleği açısından önümüzdeki yıllarda daha da önem kazanacağı bilinmelidir. Diş hekiminin görevi sadece eksik dişleri yerine koymak değil, ağız diş sağlığının genel sağlığı da etkilediğinin bilincinde olarak hastayı bir bütün olarak tedavi etmektir.

REFERANSLAR

1. Felton DA. Edentulism and comorbid factors. *J Prosthodont* 2009;18:88–96
2. Zissis A, Yannikakis S, Harrison A. Comparison of denture stomatitis prevalence in two population groups. *Int J Prosthodont* 2006;19:621–625
3. Ramage G, Tomsett K, Wiches BL, Lopez-Ribot JL, Redding SW. Denture stomatitis: a role for *Candida* biofilms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;98:53–59.
4. Coco BJ, Bagg J, Cross LJ, Jose A, Cross J, Ramage G. Mixed *Candida albicans* and *Candida albata* populations associated with the pathogenesis of denture stomatitis. *Oral Microbiol Immunol* 2008;23:377–383
- 5-Gendreau L. Epidemiology and Etiology of Denture Stomatitis., *Journal of Prosthodontics* 20 (2011) 251–260 DDS, & Zvi G. Loewy, PhD.
- 6- Wilson J: The aetiology, diagnosis and management of denture stomatitis. *Br Dent J* 1998;185:380-384
- 7- Reichart PA: Oral mucosal lesions in a representative cross-sectional study of aging Germans. *Community Dent OralEpidemol* 2000;28:390-398.
- 8- Budtz-Jorgensen E: The significance of *Candida albicans* indenture stomatitis. *Scand J Dent Res* 1974;82:151-190.
- 9- Ribeiro A B, de Araújo C B, Silva L E V et al. Hygiene protocols for the treatment of denture-related stomatitis: local and systemic parameters analysis – a randomized, double-blind trial protocol. *Trials* 2019; 20: 661.
- 10-Webb BC, Thomas CJ, Willcox MDP, et al: *Candida*-associated denture stomatitis. Aetiology and management: a review. Part I. Factors influencing distribution of *Candida* species in the oral cavity. *Aust Dent J* 1998;43:45-50
- 11- Dikbaş İ, Köksal T. Hareketli Protezlerin Temizlenmesinde ve Dezenfeksiyonunda Kullanılan Maddeler ve Yöntemler Hacettepe Diş hekimliği Fakültesi Dergisi. 2005;Cilt: 29, Sayı: 4 (A), Sayfa: 16-2.
- 12- Bell JA, Brockman SL, Feil P, Sackuvich DA. The effectiveness of two disinfectants on denture base acrylic resin with an organic load. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 580-583.
- 13-Wakefield CW. Laboratory contamination of dental prostheses. *J Prosthet Dent* 1980; 44: 143-146.
- 14-Coulthwaite L, Verran J. Potential pathogenic aspects of denture plaque. *Br J Biomed Sci* 2007; 64: 180–189.
- 15- Emami E, Taraf H, de Grandmont P et al. The association of denture stomatitis and partial removable dental prostheses: a systematic review. *Int J Prosthodont* 2012; 25: 113–119.

- 16- Preshaw P M, Walls A W G, Jakubovics N S, Moynihan P J, Jepson N J A, Loewy Z. Association of removable partial denture use with oral and systemic health. *J Dent* 2011; 39: 711–719
- 17- Nikawa H, Hamada T, Yamamoto T. Denture plaque – past and recent concerns. *J Dent* 1998; 26: 299-304.
- 18- Al-Imam H, Özhayat EB, Benetti AR, Pedersen AM, Gotfredsen K. Oral health-related quality of life and complications after treatment with partial removable dental prosthesis. *J Oral Rehabil* 2016;43:23-30.
- 19- Saito M, Notani K, Miura Y, Kawasaki T. Complications and failures in removable partial dentures: a clinical evaluation. *J Oral Rehabil* 2002;29:627-33.
- 20- Wagner B, Kern M. Clinical evaluation of removable partial dentures 10 years after insertion: success rates, hygienic problems, and technical failures. *Clin Oral Investig* 2000;4:74-80.
- 21- Akkaya N, Çağırankaya B, Dural S Hareketli Protez Kullanımı ile İlişkili Oral Mukoza Lezyonları ve Risk Faktörleri. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. Cilt:29, Sayı:4, Yıl: 2019, Sayfa: 667-675.*
- 22- Freitas JB, Gomez RS, De Abreu MH, Ferreira E Ferreira E. Relationship between the use of full dentures and mucosal alterations among elderly Brazilians. *J Oral Rehabil* 2008;35:370-4.
- 23- Fleishman R, Peles DB, Pisanti S. Oral mucosal lesions among elderly in Israel. *J Dent Res* 1985;64:831-6.
- 24- Milward P, Katechia D, Morgan M Z. Knowledge of removable partial denture wearers on denture hygiene. *Br Dent J* 2013; DOI: 10.1038/sj.bdj.2013.1095.
- 25- Suresan V, Mantri S, Deogade S et al. Denture hygiene knowledge, attitudes, and practices toward patient education in denture care among dental practitioners of Jabalpur city, Madhya Pradesh, India. *J Indian Prosthodont Soc* 2016; 16: 30–35.
- 26- de Castellucci Barbosa L, Ferreira M R M, de Carvalho Calabrich C F, Viana A C, de Lemos M C L, Lauria R A. Edentulous patients' knowledge of dental hygiene and care of prostheses. *Gerodontology* 2008; 25: 99–106.
- 27- Mylonas P, Afzal Z, Attrill D C. A clinical audit of denture cleanliness in general dental practice undertaken in the West Midlands. *Br Dent J* 2014; 217: 231–234.
- 28- Mylonas P, Attrill D C, Walmsley A D. Evaluating denture cleanliness of patients in a regional dental hospital. *Br Dent J* 2016; 221: 127–130.
- 29- Neill DJ. A study of materials and methods employed in cleaning dentures. *Br Dent J* 1968; 124: 107-115.

- 30-Başhan S, Ergin A, Altay OT. Protezdeki mikroorganizma miktarının ve doku yüzeyindeki plağın değerlendirilmesi. D. Ü. Diş hek. Fak Der 1992; 3: 87-91.
- 31- Jorge JH, Giampaolo ET, Vergani CE, Machado AL, Pavarina AC, Carlos IZ. Cytotoxicity of denture base resins: effect of water bath and microwave postpolymerization heat treatments. International Journal of Prosthodontics. 2004;17(3):340-4.
- 32-Nikawa H, Hamada T, Yamashiro H, Kumagai H. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. J Int Prosthodont 1999; 12: 53-159
- 33-Glass RT, Goodson LB, Bullard JW, Conrad RS. Comparison of the effectiveness of several denture sanitizing systems: a clinical study. Compendium of Continuing Education in Dentistry. 2001;22(12):1093-6, 8, 1100-2 passim; quiz 1108.
- 34-Akgök V, Güzel KG, Gül K. Protezlerden bakterilerin izolasyonu ve bu bakterilere çeşitli dezenfektan maddelerin etkisi. Diş hekimliği Dergisi 1993-1994; 242-248
- 35- Shay K. Denture hygiene: a review and update. The Journal of Contemporary Dental Practice. 2000;1(2):1-8. 28-41
- 36-Nikawa H, Hamada T, Yamamoto T. Denture plaque – past and recent concerns. J Dent 1998; 26: 299-304.
- 37- Mylonas P, Milward P, McAndrew R. Denture cleanliness and hygiene: an overview. British Dental Journal | Volume 233 No. 1 | July 8 2022
- 38- Papadiochou S, Polyzois G. Hygiene practices in removable prosthodontics: A systematic review. Int J Dent Hyg 2018; 16: 179–201.
- 39- Saha A, Dutta S, Varghese R K, Kharsan V, Agrawal A. A survey assessing modes of maintaining denture hygiene among elderly patients. J Int Soc Prev Community Dent 2014; 4: 145–148
- 40- Jagger DC, Harrison A. Denture cleansing-The best approach. Br Dent J 1995; 178: 413-417
- 41-Felipucci DN, Davi LR, Paranhos HF, et al. Effect of different cleansers on the surface of removable partial denture. Braz Dent J 2011; 22: 392–397
- 42- Ural C, Sanal FA and Cengiz S. Effect of different denture cleansers on surface roughness of denture base materials. Clin Dent Res 2011; 35: 14–20.
- 43-.Ozgun Y, Ozyilmaz Akin C. Effect of cleansers on denture base resins' structural properties. Journal of Applied Biomaterials & Functional Materials 2019. January-March 1–9. DOI: 10.1177/2280800019827797.
- 46- Bollen C M, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. Dent Mater 1997; 13: 258–269

- 47-Chittaranjan B, Taruna M, Sudhir N, Bharath V M. Material and methods for cleaning the dentures. *Indian J Dent Adv* 2011; 3: 423–426.
- 48- Kumar B, Sandhu P K, Kumar A N, Patil C P. A comparative study for plaque removing efficacy between commonly used denture cleansers in India. *J Indian Prosthodont Soc* 2017; 17: 295–300.
- 49- Axe A S, Varghese R, Bosma M, Kitson N, Bradshaw D J. Dental health professional recommendation and consumer habits in denture cleansing. *J Prosthet Dent* 2016; 115: 183–188
- 50- Sorgini D B, da Silva-Lovato C H, de Souza R F, Davi R L, Paranhos H F O. Abrasiveness of conventional and specific denture-cleansing dentifrices. *Braz Dent J* 2012; 23: 154–159.
- 51-Rossato M B, Unfer B, May L G, Braun K O. Analysis of the effectiveness of different hygiene procedures used in dental prostheses. *Oral Heal Prev Dent* 2011; 9: 221–227.
- 52-Rohrer MD, Bulard RA. Microwave sterilization. *The Journal of the American Dental Association*. 1985;110(2):194-8.
- 53-Brondani M, Siqueira A. A critical review of protocols for conventional microwave oven use for denture disinfection. *Community Dent Health* 2018; DOI: 10.1922/CDH_4372Brondani07.
- 54-Gajwani-Jain S, Magdum D, Karagir A, Pharane P. Denture Cleansers: A Review. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)* e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN: 2279-0861. Volume 14, Issue 2 Ver. IV (Feb. 2015), PP 94-96 www.iosrjournals.org. DOI: 10.9790/0853-14249496
- 55- Salloum A M. Effect of 5.25% sodium hypochlorite on colour stability of acrylic and silicone based soft liners and a denture base acrylic resin. *J Indian Prosthodont Soc* 2014; 14: 179–186.
- 56- Porwal A, Khandelwal M, Punia V, Sharma V. Effect of denture cleansers on colour stability, surface roughness, and hardness of different denture base resins. *J Indian Prosthodont Soc* 2017; 17: 61–67.
- 57- Salles M M, Badaró M M, de Arruda C N F et al. Antimicrobial activity of complete denture cleanser solutions based on sodium hypochlorite and *Ricinus communis* – a randomized clinical study. *J Appl Oral Sci* 2015; 23: 637–642
- 58- Yildirim-Bicer A Z, Peker I, Akca G, Celik I. In vitro antifungal evaluation of seven different disinfectants on acrylic resins. *Biomed Res Int* 2014; DOI: 10.1155/2014/519098.
- 59- Murata H, Chimori H, Hong G, Hamada T, Nikawa H. Compatibility of tissue conditioners and denture cleansers: influence on surface conditions. *Dent Mater J* 2010; 29: 446–453.

- 60- Amerililab. Efervescent tablets: Key facts about a unique, efective dosage form. 2004.<http://www.amerilabtech.com/wp-content/uploads/2012/01/efervescentTabletsKeyFacts.pdf>
- 61-Şanver A. Keyf F. Farklı Protez Temizleme Solüsyonları İle Muamele Edilen Akrilik Kaide Materyallerinin Renk Stabilitelerinin Karşılaştırılması. Doktora tezi. 2017. Hacettepe Üniversitesi.
- 62- Moffa EB, Giampaolo ET, Izumida FE, Pavarina AC, Machado AL, Vergani CE. Colour stability of relined dentures after chemical disinfection. A randomised clinical trial. *Journal of Dentistry*. 2011;39:65-71.
- 63- British Society for Disability and Oral Health. Clinical guidelines: The Oral Management of Oncology Patients Requiring Radiotherapy, Chemotherapy and/or Bone Marrow Transplantation. 2018. Available at <https://www.bsdl.org/index.php/component/edocman/the-oral-management-of-oncology-patients-requiringradiotherapy-chemotherapy-and-or-bone-marrowtransplantation>(accessed June 2022)
- 64- Vojdani M, Giti R. Polyamide as a denture base material – a literature review. *J Dent (Shiraz)* 2015; 16: 1–9.
- 65- Valplast. Limited Warranty. 2010. Available at <https://www.valplast.info/downloads/valplastlimitedwarranty.pdf> (accessed June 2022).
- 66- Axe A, Burnett G R, Milleman K R, Patil A, Milleman J L. Randomized Controlled Clinical Study to Determine the Oral and Dermal Tolerability of an Experimental Denture Wipe. *J Prosthodont* 2019; 28: 138–145
- 67-De Souza R F, de Freitas Oliveira Paranhos H, Lovato da Silva C H, Abu-Naba’a L, Fedorowicz Z, Gurgan C A. Interventions for cleaning dentures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; DOI: 10.1002/14651858.CD007395.pub2.
- 68- Jagger D C, Harrison A. Denture cleansing – the best approach. *Br Dent J* 1995; 178: 413–417.
- 69- Rathee M, Hooda A, Ghalaut P. Denture Hygiene in Geriatric Persons. *Internet J Geriatr Gerodontol* 2009; 6: 12–14.
- 70- Lee D, Howlett J, Pratten J et al. Susceptibility of MRSA biofilms to denture-cleansing agents. *FEMS Microbiol Lett* 2009; 291: 241–246.

10.Bölüm

Meme Kanseri Radyoterapisinde Güncel Tedavi Yaklaşımları

Gülçin Ertaş¹

¹ Dr., Radyasyon Onkolojisi Uzmanı

Meme koruyucu cerrahi (MKC) erken evre meme kanserli hastalarda standart tedavi olarak kabul edilmektedir. EORTC 10801 faz- 3 randomize çalışmasında, stage 1-2, tümör çapı ≤ 5 cm, aksilla pozitif ya da negatif hastalarda meme koruyucu cerrahi (MKC) ve adjuvan radyoterapi (RT) tedavi sonuçları ile modifiye radikal mastektomi (MRM) sonuçları karşılaştırılmış; 22.1 aylık izlemde, genel sağkalım oranları iki kolda da benzer bulunmuştur. (MRM %44,5; MKC ve RT %39,1) (1).

Meme koruyucu cerrahi uygulanan hastalarda lokal kontrolü sağlamak ve nüksü azaltmak için cerrahi sonrası hastalara adjuvan radyoterapi (RT) uygulanmaktadır (2,3). Fisher ve arkadaşları tarafından yapılan ve 1851 hastayı kapsayan randomize kontrollü çalışmanın 20 yıllık izlem sonuçlarında ipsilateral memede rekürrens oranları sadece lumpektomi olan hastalarda %39,2 iken, lumpektomi sonrası RT uygulanan hastalarda %14,3'tür ($p < 0.001$) (1). EBCTCG (Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group) tarafından radyoterapi ve farklı cerrahi yöntemlerin lokal rekürrens ve sağkalıma etkilerinin araştırıldığı, 17.273 hastayı kapsayan metaanalizde ise cerrahi sonrası adjuvan radyoterapinin lokal rekürrensi azalttığı görülmüştür (4).

EORTC 22881-10882 randomize kontrollü çalışmasında ise evre 1-2 meme kanserli hastalarda tüm meme radyoterapisi sonrası, 16 Gy ek doz (boost) uygulamasının lokal kontrol ve sağkalıma etkileri araştırılmıştır. Komplet eksizyon uygulanan 2657 hastaya sadece 50 Gy tüm meme RT'si uygulanırken, 2661 hastaya ise 50 Gy sonrası 16 Gy ek doz RT uygulandı. Bu çalışmada 10 yılda kümülatif lokal rekürrens inisidansı boost uygulanmayan grupta %10.2, uygulanan grupta ise %6.2 olarak bulunmuştur ($p < 0.0001$). Median 10.8 yıl olan takipte ise ek doz RT uygulanması tüm yaş gruplarında lokal kontrolde iyileşme sağlarken genel sağkalımda iki grup arasında önemli bir farklılık görülmedi. Çalışmada salvage mastektomi oranı ek doz RT uygulanan hasta grubunda %81 oranında azalırken, 10 yılda ek doz uygulanan grupta %4,4; uygulanmayan grupta %1,6 ciddi fibrozis görüldü ($p < 0.0001$) (5).

Meme koruyucu cerrahi uygulanan meme kanserli hastalarda standart konvansiyonel adjuvan radyoterapi dozu tüm memeye 25 fraksiyonda 50 Gy (5 hafta) sonrası, tümör yatağına 5-7 fraksiyonda 10-14 Gy ek doz RT şeklindedir. Ancak son yıllarda daha yaygın olarak kullanılan hipofraksiyone radyoterapinin yanı sıra, hızlandırılmış parsiyel meme radyoterapisi (APBİ) ve intraoperatif radyoterapi teknikleri konvansiyonel tedaviye göre daha kısa süreli olup hem hastanın hastanede kalış süresini kısaltmakta hem de tedavi maliyetini azaltmaktadır. Tedavi süresinin kısaltılması ile birlikte hasta konforu da artırılarak hastaların normal yaşama adaptasyon sürecinin de hızlandırılması da amaçlanmaktadır. Özellikle ileri yaştaki hastalarda eşlik eden (komorbid)

hastalıklar nedeniyle uzun tedavi sürelerine uyum sağlanmasında ve tedavinin devamlılığı konusunda sorunlar yaşanmaktadır.

1.Hipofraksiyone Meme Radyoterapisi

Radyobiyolojik çalışmalarda meme kanserinde düşük α/β (2.0-4.0 Gy) oranları nedeniyle hipofraksiyone radyoterapi doz şemalarının konvansiyonel fraksiyon şemaları kadar etkili olduğu bildirilmiştir (6). Hipofraksiyone radyoterapide günlük fraksiyon dozu artırılarak total tedavi sürelerinin kısaltılması amaçlanmaktadır.

Meme kanseri radyoterapisinde farklı hipofraksiyone radyoterapi doz şemaları bulunmaktadır. 40 Gy/15 fx ve 42.6 Gy/16 fx şeklindeki ılımlı (moderate) hipofraksiyon doz şemalarını güvenli bulan çalışmalar mevcuttur (7). Bunun yanı sıra daha kısa süreli hipofraksiyone RT şemalarının etkinliğinin ve yan etkilerinin araştırıldığı FAST ve FAST-forward faz-3 randomize çalışmaları da bulunmaktadır (8,9).

Meme koruyucu cerrahi sonrası hipofraksiyone radyoterapinin güvenilirliği ve uzun dönem sonuçları ile ilgili Whelan ve arkadaşları tarafından yapılan kontrollü randomize çalışmada, meme koruyucu cerrahi uygulanan, cerrahi sınır ve aksilla negatif hastalarda, 50 Gy/25 fx (612 hasta) konvansiyonel doz şeması ile 42.5 Gy/16 fx (622 hasta) hipofraksiyone doz şemasının sonuçları karşılaştırıldı (10). 10 yıllık izlemde lokal rekürrens oranları 50 Gy kolunda %6,7; 42.5 Gy kolunda %6,2 olarak bulundu (CI %95). Kozmetik sonuçlar değerlendirildiğinde 50 Gy kolunda %71,3; 42.5 Gy kolunda ise %69,8 oranında iyi-mükemmel kozmetik sonuç elde edildi.

1a.İlimli (Moderate) Hipofraksiyone Radyoterapi

Erken evre meme kanserli hastalarda ılımlı hipofraksiyone radyoterapi ile 50 Gy/15fx konvansiyonel doz şemasının lokal kontrol ve normal doku etkileri açısından karşılaştırıldığı birçok kontrollü randomize çalışma mevcuttur.

İngiltere'deki 17 merkezden, pT1-3A-pN0-1 toplam 2236 hastanın incelendiği randomize kontrollü Start-A çalışmasında standart konvansiyonel 50 Gy/25 fx (749 hasta) radyoterapi şeması ile 41.6 Gy/13 fx (750 hasta) ve 39 Gy/13 fx (737 hasta) hipofraksiyone doz şemalarının sonuçları karşılaştırıldı (11). Median 5,1 yıllık takipte, loko-rejyonel rekürrens oranları 50 Gy kolunda %3,6; 41.6 Gy kolunda %3,5 ve 39 Gy kolunda %5,2 olarak bulundu. Bu çalışmada fotografik değerlendirmeye göre yapılan normal doku etkileri ise 50 Gy ve 41.6 Gy kolunda benzerdi.

Start B çalışması ise 1999-2001 yılları arasında, İngiltere'deki 23 merkezde tedavi gören pT1-3A,pN0-1 kriterlerine sahip 2215 hasta 50 Gy/25 fx (1105

hasta) ve 40 Gy/15 fx (1110 hasta) tedavi kollarına randomize edildiler (12). Median 6 yıllık takipte loko-rejyonel rekürrens oranları 50 Gy/25 fx kolunda %3,3, 40 Gy/15fx kolunda %2,2'di. Fotografik değerlendirme ve hastaların kendi değerlendirmeleri baz alınarak belirlenen normal doku etkileri ise 40 Gy tedavi kolunda 50 Gy koluna göre daha iyiydi.

Günümüzde ılımlı hipofraksiyon doz şeması birçok ülkede meme koruyucu cerrahi sonrası tüm meme ışınlanmasında önerilen doz şeması haline gelmiştir (13). ASTRO (American Society for Radiation Oncology) 2018 kılavuzunda, level 1 aksilla olsun ya da olmasın tüm meme radyoterapisi uygulanacak olan invaziv meme kanserli hastalarda önerilen doz şeması 40-42.5 Gy/15-16 fx 'dur. NCCN 2022 kılavuzunda invaziv meme kanserli hastalarda önerilen tedavi dozu 40-42.5 Gy/15-16 fx şeklindeki ılımlı hipofraksiyone radyoterapi doz şemasıdır. Ek doz RT alması gereken hastalarda ise 4-10 fraksiyonda 10-16 Gy önerilmektedir. Haftada bir, 5 hafta süresince toplamda 28.5 Gy olan ultrahipofraksiyone doz şeması ise ≥ 50 yaş, Tis/T1-2, N0 hastalarda önerilebilmektedir.

Lei Liu ve arkadaşlarının 25 kontrollü klinik çalışmayı kapsayan meta-analizinde mastektomi sonrası konvansiyonel doz radyoterapi (50 Gy/25fx) ve hipofraksiyone radyoterapi uygulanan hastaların sonuçları karşılaştırıldı. 2080 hastaya 39-48.3 Gy/13-17 fx hipofraksiyone doz şeması uygulanırken, 1791 hastaya 48.5-50 Gy/22-25fx konvansiyonel doz şeması uygulandı. Çalışmada iki grup arasında genel sağkalım ($p=0,49$), hastalıksız sağkalım ($p=0,28$), loko-rejyonel rekürrens ($p=0,96$) oranları açısından fark bulunmadı. Tedaviye bağlı yan etkiler değerlendirildiğinde ise akut ($p=0,72$) ve geç dönem cilt toksisitesi ($p=0,88$); akut akciğer toksisitesi ($p=0,62$) ve geç kardiyak toksisite ($p=0,39$) açısından gruplar arasında fark yoktu (14).

Offersen B. V. ve arkadaşlarının çalışmasında ise ≥ 40 yaş, meme koruyucu cerrahi uygulanan nod negatif, invaziv meme kanseri (1608 hasta) ve duktal karsinoma insitu (DCIS)-(246 hasta) tanılı hastalarda 50 Gy/25 fx konvansiyonel doz RT şeması ile 40 Gy/15 fx hipofraksiyone radyoterapi sonuçları karşılaştırıldı (15). 3 yılda memede endurasyon oranları 50 Gy grubunda (937 hasta) %11,8, 40 Gy grubunda (917 hasta) %9,0 ($p=0,07$) olarak bulunmuştur. Çalışmada sistemik kemoterapi ve ek doz RT uygulanması endurasyon riskini artırmadı. 9 yılda loko-rejyonel rekürrens oranı 50 Gy grubunda %3,3; 40 Gy grubunda %3 olarak bulundu. Genel sağkalım ise her iki grupta benzerdi (%93,4).

Sonuç olarak ılımlı hipofraksiyone doz şemaları konvansiyonel doz şemaları ile karşılaştırıldığında lokal kontrol oranları ve akut-geç dönem normal doku etkileri açısından benzerdir. Günümüzde tüm meme ışınlanması yapılacak olan

hastalarda 40-42.5 Gy/15-16 fx ılımlı hipofraksiyone doz şeması standart tedavi olarak kabul edilmektedir.

1b.Ultra-Hipofraksiyone Radyoterapi

Haviland ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada START A ve START B kontrollü randomize çalışmalarının uzun dönem sonuçları bildirilmiştir (16). 2236 hastayı kapsayan START A çalışmasında, median 9.3 yıllık izlemde toplam 139 hastada loko-rejyonel rekürrens saptandı.10 yılda loko-rejyonel rekürrens oranları bakımından 3 tedavi kolu arasında önemli bir fark görülmedi (41.6 Gy kolunda %6,3; 50 Gy kolunda %7,4; 39 Gy kolunda %8,8; $p=0.41$).Orta ya da belirgin düzeyde memede sertlik, ödem ve telenjektazi gibi yan etkiler 36 Gy kolunda 50 Gy koluna göre önemli düzeyde daha azdı. 41.6 Gy ve 50 Gy kolları arasında ise normal doku etkileri açısından önemli bir fark yoktu. 2215 hastayı kapsayan START B çalışmasında ise median 9.9 yıllık izlemde toplam 95 hastada loko-rejyonel rekürrens saptandı. 40 Gy ve 50 Gy kolları arasında loko-rejyonel rekürrens oranları bakımından önemli bir fark yoktu (40 Gy kolunda %4,3; 50 Gy kolunda %5,5 ; $p=0.21$).Memede kontraksiyon, telenjektazi ve ödem gibi yan etkiler ise 40 Gy kolunda 50 Gy koluna göre önemli düzeyde daha azdı.

START A VE START B randomize çalışmalarında, loko-rejyonel rekürrens ve normal doku yan etki oranlarının 50 Gy/25 fx olan konvansiyonel doz şeması ile benzer olması nedeniyle daha kısa süreli ultra hipofraksiyone doz şemalarının etkileri araştırılmaya başlanmıştır. FAST ve FAST-forward kontrollü randomize çalışmalarında konvansiyonel doz şemaları ile ultra hipofraksiyone doz şemalarının lokal kontrol ve sağkalım oranları ile normal doku etkileri karşılaştırılmıştır.

FAST randomize kontrollü çalışmasında erken evre meme kanserinde 28.5-30 Gy/5 fx-tüm meme radyoterapisinin 10 yıllık izlem sonuçları 2020 yılında bildirilmiştir (8). İngiltere'deki 18 radyoterapi merkezinden 915 hastanın dahil olduğu çalışmada kozmetik değerlendirme için 615/862 (%71) hastanın 5 yıllık fotoğraf sonuçları incelendi. Memede endurasyon, telenjektazi, ödem gibi normal doku etkileri açısından 50 Gy/25 fx konvansiyonel grupla karşılaştırıldığında 28.5 Gy/5fx kolunda fark görülmezken ($p=0.248$); 30Gy/5fx tedavi kolunda normal doku etkileri daha fazlaydı ($p<0.001$). Median 9.9 yıllık izlemde 11 hastada ipsilateral kanser vakaları (50 Gy:3 hasta, 30 Gy:4 hasta, 28.5 Gy:4 hasta) görülürken ; 96 hastada ex (50 Gy:30 hasta, 30 Gy:33 hasta, 28.5 Gy:33 hasta) oldu.

FAST-Forward çalışması ise çok merkezli, faz 3 çalışma olup 2011-2014 yılları arasında tedavi gören, İngiltere'deki 97 merkezden ≥ 18 yaş, PT1-3,PN0-1,M0 kriterlerine sahip toplam 4096 hastayı kapsamaktadır (9). Çalışmada 40

Gy/15 fx (1361 hasta), 27 Gy/5 fx (1367hasta) ve 26 Gy/5 fx (1368 hasta) hipofraksiyone doz şemalarının sonuçları karşılaştırılmıştır. Median 71.5 aylık izlemde, 40 Gy/15 fx kolunda 31; 27 Gy/5fx kolunda 27; 26 Gy/5 fx kolunda 21 hastada ipsilateral meme rekürrensi saptanmıştır. 5 yılda orta-belirgin düzeyde normal doku etkileri 27 Gy kolunda (%15.4) daha yüksekti (40 Gy kolunda %9.9, 26 Gy kolunda % 11.9). Hasta ve fotografik değerlendirmede ise şiddetli normal doku etkileri 40 Gy kolu ile karşılaştırıldığında 27 Gy kolunda daha yüksek oranda bulunurken, 26 Gy kolunda benzerdi.

NCCN 2022 klavuzunda haftada bir, 5 hafta süresince toplamda 28.5 Gy olan ultra hipofraksiyone doz şeması ≥ 50 yaş, Tis/T1, T2-N0 hastalarda önerilmektedir.

Sonuç olarak 28.5 Gy/5 fx ultra hipofraksiyone radyoterapinin normal doku etkileri 50 Gy/5x konvansiyonel doz şeması benzer olup; 30 Gy/5 fx olan ultra hipofraksiyone radyoterapide normal doku etkileri daha fazla görülmüştür. 40 Gy/15 fx ılımlı hipofraksiyone doz şeması ile 26 Gy/5fx ve 27 Gy/5 fx ultra hipofraksiyone doz şemaları karşılaştırıldığında ise 27 Gy/5x ultra hipofraksiyone RT kolunda normal doku etkileri daha fazladır.

2.Akselere (hızlandırılmış) Parsiyel Meme Radyoterapisi

Hızlandırılmış parsiyel meme ışınlamasında ise MKC sonrası primer nükslerin %80-90 oranında tümör yatağı ve 2 cm çevresinde oluşuyor olması nedeniyle, tümör yatağının 2 cm marjinle ışınlanması esas alınmıştır. Bu yolla uygun olan hastalarda tedavi zamanında azalma ile birlikte sağlam meme dokusunun, kalp, akciğerler ve karşı meme gibi normal dokuların daha fazla korunması amaçlanmaktadır (17).

Hızlandırılmış parsiyel meme radyoterapisi iki farklı yöntemle yapılabilir. Birinci yöntemde multikateterlerin kullanıldığı interstisyel brakiterapi tekniği ile tümör yatağına sıklıkla yüksek doz oranında (HDR) radyoterapi uygulanmaktadır. İkinci yöntemde ise longitudinal eksende tedavi volümü, tümör yatağı ve 2 cm çevresindeki sağlam dokuyu kapsayacak şekilde küçültülerek tanjansiyel alanlardan ışınlanmaktadır.

Doktor Meattini ve arkadaşlarının parsiyel meme radyoterapisi ile ilgili sonuçları 2019 yılında San Antonio Meme Kanseri sempozyumunda sunulmuştur. Bu çalışmada 2005-2013 yılları arasında tedavi gören ≥ 40 yaş, evre 1-2 toplam 520 hasta hızlandırılmış parsiyel meme radyoterapisi (APBI) ve tüm meme radyoterapisi (WBRT) şeklinde iki gruba randomize edildi. Hızlandırılmış parsiyel meme radyoterapisi kolundaki hastalar 5 günlük fraksiyonlarla tümör yatağına 30 Gy alırken, diğer koldaki hastalara 50 Gy/25 fx tüm meme radyoterapisi sonrası, 10 Gy/5fx ek doz RT (boost) uygulandı. 10 yıllık

takipte APBI kolundaki hastalarda %3,3; WBRT kolundaki hastalarda %2,6 kanser nüksü saptandı. 10 yıllık izlemde genel sağkalım her iki kolda da benzerdi (APBI kolunda %92,7; WBRT kolunda %93,3) (18).

Erken evre, düşük riskli opere meme kanserli hastalarda adjuvan HDR-brakiterapi şeklindeki hızlandırılmış parsiyel meme radyoterapisi ile ilgili de yapılmış olan çalışmalar bulunmaktadır. İnterstisyel brakiterapi ile ilgili erken dönemlerde yapılan çalışmalarda lokal rekürrens oranları daha yüksekti. Fentian ve arkadaşları tarafından 2004 yılında yayınlanan faz 2 çalışmada, tümör çapı ≤ 4 cm , tümör eksizyonu uygulanan 50 hastaya Cs (137) kaynağı kullanılarak 6 saatlik intervale günde 4 kez toplam 45 Gy brakiterapi uygulandı (19). Bu çalışmada median 6.3 yıllık izlemde lokal rekürrenssiz sağkalım %80 düzeyindeydi. %78'i primer kadranda olmak üzere ipsilateral memede %18 oranında rekürrens görülürken, mükemmel-iyi kozmetik sonuç %81 oranında elde edildi. Zamanla hastaların tümör çapı, nodal durum, grad, cerrahi sınır gibi risk parametrelerinin daha iyi tanımlanması ve kullanılan tekniklerdeki gelişmeler nedeniyle hızlandırılmış parsiyel interstisyel brakiterapi tekniğinden elde edilen sonuçlarda da iyileşme sağlanmıştır.

Hannoun –Levi ve arkadaşlarının prospektif faz- 2 çalışmasında, ≥ 70 yaş (ortalama yaş 77), MKC sonrası tek doz 16 Gy hızlandırılmış parsiyel meme radyoterapisi uygulanan 26 hastanın median 5 yıllık izlemdeki lokal rekürrenssiz sağkalım oranları %100, metastazsız sağkalım oranı %95,5; genel sağkalım oranı ise %88.5 olarak saptandı (20).

Latorre ve arkadaşlarının çalışmasında ise invaziv ve duktal karsinoma-insitu tanıılı, düşük risk grubunda 20 hastaya tek doz 18 Gy HDR-brakiterapi uygulandı. Median 24 aylık izlemde genel sağkalım ve lokorejyonel kontrol %100, iyi-mükemmel kozmetik sonuç %80 düzeyindeydi. Geç toksisite analizinde 1 hastada grad 2 yağ nekrozu, 1 hastada grad 2 fibrozis görüldü (21).

Wilkinson ve arkadaşlarının prospektif faz 1-2 çalışmasında, cerrahi sınır negatif, opere erken evre 45 hastaya 4 fx'da 28 Gy (günde 2 kez 7 Gy) balon bazlı aplikatörler kullanılarak HDR-brakiterapi uygulandı (22). İki hastada nod pozitifliği (N1) saptanırken ,median tümör çapı 0.8 santimdi. (0.2-2.3 cm). Median yaşı 66 olan hastaların 6.2 yıllık izleminde %91 oranında iyi-mükemmel kozmetik sonuç elde edildi. %11 oranında kronik asemptomatik yağ nekrozu, %13 oranında mamogramda asemptomatik seroma tespit edildi. Median 6 yıllık izlemde lokal rekürrenssiz sağkalım %100, genel sağkalım %93'tü. İki hastada saptanan kot fraktürü ise konservetatif yöntemlerle tedavi edildi.

Sonuç olarak erken evre, düşük riskli meme kanserli hastalarda tek fraksiyon ya da kısa süreli HDR- brakiterapi tekniği yan etkiler ve lokal kontrol açısından

güvenli bulunmuştur ancak uzun dönem takip sonuçlarının da bilinmesi yöntemin güvenilirliği ve etkinliği açısından daha yararlı olacaktır.

3.İntraoperatif radyoterapi (İORT)

İntraoperatif radyoterapi operasyon sırasında küratif dozda ya da boost dozu şeklinde tümör yatağının ışınlanması esasına dayanmaktadır. Buradaki amaç cerrahi-RT arasındaki interval sürecinde ve radyoterapi sırasında fraksiyonlar arasındaki sürede tümöral hücre proliferasyonunu önlemektir.

Nguyan M L ve arkadaşları tarafından yapılan, Oklahoma Health Sciences Center'da 2013-2017 yılları arasında yürütülen prospektif çalışmada T1-2,N0-1 opere erken evre meme kanserli 77 hastaya intraoperatif radyoterapi uygulandı (23). Çalışmada ipsilateral memede rekürrens oranı %3,9 (3 hasta) olarak saptandı. Rekürrens saptanan 3 hastada da cerrahi sınır 1 mm'nin altındaydı. Bu hastalardan 2 tanesi başlangıçta DCIS olup bu çalışmada, cerrahi sınırın 1 mm'nin altında olması IORT için bir risk faktörü olarak bildirilmiştir.

TARGIT-R (Retrospective) çalışmasında 2007-2013 yılları arasında lumpektomi sonrası IORT uygulanan 667 hastanın IORT sonrası memede rekürrens oranları incelendi (24). 667 hastanın %72'sine ameliyat sırasında, %3'üne gecikmiş dönemde , %8'ine boost tedavisi olarak IORT uygulanırken ;%17'sine ise ameliyat sırasında saptanan risk durumları nedeniyle IORT sonrası eksternal tüm meme radyoterapisi uygulandı. Median 5.1 yıllık takipte ipsilateral memede rekürrens oranları primer IORT kolunda %6,6; IORT ve eksternal tüm meme radyoterapisi uygulanan kolda %1,7 olarak saptandı. Gecikmiş IORT kolu ve boost tedavisi olarak IORT uygulanan kolda ise memede rekürrens saptanmadı.

TARGIT-IORT randomize çalışmasında ise 2000-2012 yılları arasında tümör çapı ≤ 3.5 cm , ≥ 45 yaş hastalar IORT (1140 hasta) ve eksternal tüm meme radyoterapisi (1158 hasta) kollarına randomize edildi (25). Operasyon sırasında <1 mm cerrahi marjin, ekstensif intraduktal komponent pozitifliği, aksiler lenf nodu pozitifliği gibi risk faktörlerinin tespit edildiği hastalara ameliyat sonrasında eksternal tüm meme radyoterapisi de uygulandı. Bu çalışmada 5 yılda lokal rekürrens oranları IORT kolunda %2,11; eksternal tüm meme radyoterapisi kolunda %0,95 olarak tespit edildi (%90 CI). IORT kolunda 5 yılda 13 ek lokal rekürrens, 14 daha az ölüm saptanırken; 8.6 yıllık izlemde ise genel sağkalım ($p=0.13$), lokal rekürrenssiz sağkalım ($p=0.28$) ve mastektomisiz sağkalım oranları ($p=0.74$) açısından iki kol arasında anlamlı farklılık görülmedi.

4.İleri Yaştaki Meme Kanserli Hastalarda Radyoterapi

İleri yaş meme kanserli hastalarda hormon reseptörü pozitif, Her-2 negatif tümörler çoğunlukta olup koroner hastalık, KOAH, organ hasarlı diabetes mellitus gibi komorbid hastalıkların varlığı, hem tedavi seçiminde hem de sağkalımda belirleyici rol oynamaktadır. Meme kanserli hastalarda yaş ilerledikçe meme kanserine bağlı ölümlerin de azaldığı görülmektedir. Bu yaş grubunda hastaların hastanede kalış sürelerini kısaltmak amacıyla hipofraksiyone RT, İORT ve hızlandırılmış parsiyel meme ışınlaması gibi tedavi seçenekleri daha çok tercih edilmektedir.

4a.İleri Yaş Grubunda İORT

TARGIT -IORT çalışmasından yola çıkılarak başlatılan TARGIT-E (elderly) prospektif, faz -2 çalışmasında ≥ 70 yaş, tümör çapı ≤ 3.5 , klinik nod negatif invaziv duktal kanserli hastalarda 20 Gy IORT'nin lokal kontrol ve sağkalım sonuçlarının incelenmesi amaçlanmıştır. 2015 yılında sonlandırılan çalışmada 10 yıllık izlem planlanmıştır. Çalışmada operasyon sırasında tüm hastalara sentinel lenf nodu biyopsisi uygulanmış olup, güvenli cerrahi sınır invaziv tümörler için >1 mm, insitu tümörler için >2 mm olarak tanımlanmıştır. 2.5,5 ve 7.5 yıllık izlemede beklenen lokal rekürrens oranları % 0.5-1-1.5 olarak belirlenmiştir. Primer sonlanım tümör yatağı ve 2 cm çevresindeki sağlam dokuda nüks olarak belirlenen çalışmada pN1 aksilla pozitifliği saptan hastalarda IORT sonrası tüm memeye 50 Gy eksternal RT; pN2 aksilla pozitifliği saptanan hastalarda ise 50 Gy nodal RT'nin eklenmesi planlanmıştır Çalışmanın median izlemin 3.25 yıl olduğu erken dönem sonuçlarında 4 hastada ipsilateral meme rekürrensi saptanmıştır. Lokal relapsız sağkalım 2.5 yılda %99,8 ; 5 yılda %98,5' tir (26).

4b.İleri Yaş Grubunda Hipofraksiyone Meme Radyoterapisi

Günlük fraksiyon dozunun artırılarak total tedavi süresinin kısaltıldığı hipofraksiyone radyoterapi ileri yaş grubunda tercih edilen tedavi yöntemlerindendir. Bu yaş grubunda farklı hipofraksiyone doz şemaları ile ilgili yapılmış olan çalışmalar mevcuttur. Bunlardan bir tanesi Melanie Dore ve arkadaşlarının çalışması olup bu çalışmada median yaşı 81 olan 205 hastaya MKC ve mastektomi sonrası tüm memeye 40 Gy/15 fraksiyon RT, sonrasında tümör yatağına 9 Gy/3fx ek doz RT uygulanmıştır (27). Çalışmada ayrıca %32 oranında nodal RT, %24 oranında kemoterapi, %75 oranında hormonoterapi uygulanmıştır. Median 49 ay olan izlem sürecinde lokal rekürrens oranı %4,4 olup, triple negatif olması lokal rekürrens açısından bir risk faktörü olarak belirtilmiştir. Yan etki değerlendirmesinde ise grad 3 radyodermatit %4.5, geç

dönem kronik cilt fibrozisi %14, telenjektazi %8 oranında görülmüştür. Hastalarda ciddi düzeyde kardiyak ve pulmoner toksisite ise görülmemiştir.

Javier Sanz ve arkadaşları tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise, MKC ve mastektomi uygulanan ≥ 70 yaş 486 hastaya haftada bir 5-6.25 Gy, 6 hafta süresince toplam 30-37.5 Gy hipofraksiyone RT uygulanmıştır (28). 5 yılda genel sağkalım %74, meme kanserine spesifik sağkalım %90, lokal relapsız sağkalım %96.5 olarak bulunmuştur. Radyoterapiye sekonder yan etkiler değerlendirildiğinde grad 1-3 akut radyodermatit %75.6, orta derecede kronik cilt fibrozisi %30.6 oranında görülmüştür.

Sonuç olarak ileri yaş grubundaki meme kanserli hastalarda tedavi süresinin kısalığı nedeniyle hipofraksiyone radyoterapi tercih edilebilir, güvenli ve etkin bir tedavi olup, ılımlı doz şemaları yan etkiler açısından daha güvenli görünmektedir.

4c.İleri Yaş Grubunda Hızlandırılmış Parsiyel Meme Radyoterapisi

Hızlandırılmış parsiyel meme radyoterapisi de ileri yaştaki hastalarda tedavi süresinin kısalığı nedeniyle tercih edilen tedavi yöntemlerinden bir tanesidir. Hem multikateterlerin kullanıldığı kısa süreli parsiyel meme ışınlamaları hem de tedavi volümünün küçültüldüğü infield IMRT ya da konformal planlama tekniklerinin kullanıldığı hızlandırılmış tedaviler ileri yaştaki hastalarda uygulanmıştır.

İngiltere’de yapılan ‘UK İmport Low’ faz 3-randomize kontrollü çalışmasında MKC uygulanan, tümör çapı ≤ 3 cm, PN0-1 ve cerrahi sınır ≤ 2 mm ,50 yaş ve üzerindeki hastalar 3 farklı kola randomize edildi. Birinci kolda (kontrol grubu) 674 hastaya 40 Gy/15 fx tüm meme radyoterapisi uygulanırken, 2. kolda (azaltılmış doz-673 hasta) tüm memeye 36 Gy/15 fx; 3.kolda (669 hasta) parsiyel memeye 40 Gy/15 fx hızlandırılmış radyoterapi uygulandı (29). Çalışmada parsiyel meme kolunda tedavi volümü belirlenirken tümör yatağı çevresinde yerleştirilmiş klipsler baz alındı. Klips yerleştirilmeyen hastalarda ise tedavi volümü meme ultrasonografisi, MRI ve tomografi görüntüleri baz alınarak belirlenirken planlamada field in field IMRT ya da konformal radyoterapi uygulandı. Median 72.2 ay olan izlemde lokal kontrol ve yan etkiler açısından 3 grup arasında önemli bir fark görülmeydi. Lokal rekürrens toplam 18 hastada görülürken bunların 9’u 40 Gy/15 fx kontrol grubunda, 6’sı 40 Gy/15 fx parsiyel meme kolunda, 3 tanesi 36 Gy/15fx azaltılmış doz kolundaydı. Çalışmada aksiller rekürrens toplam 4 hastada görülürken, bunların 2’si 40 Gy/15 fx parsiyel meme kolunda; 1 tanesi 40 Gy/15fx kontrol grubunda, 1 tanesi 36 Gy/15 fx azaltılmış doz kolundaydı. Aksiller rekürrensin 2 tanesinde eşzamanlı olarak göğüs duvarı nüksü de görülmüştü. Kozmetik değerlendirmede parsiyel meme kolunda 2

hastada meme görünümünde değişiklik, 36 Gy/15 fx kolunda 2 hastada memede sertlik saptandı.

İleri yaştaki meme kanserli hastalarda HDR interstisyel multikateter brakiterapi ile ilgili de yapılmış olan çalışmalar mevcuttur. Bunlardan bir tanesi Sumodhee ve arkadaşları tarafından yapılmış olan, 2005-2018 yılları arasında tedavi gören 109 hastayı kapsayan prospektif çalışmanın retrospektif analizidir (30). Hastaların median yaşı 81.7 olup median izlem 97 aydır. Hastaların %87.1'i invaziv duktal karsinom tanılıdır, median tümör boyutu 10 mm'dir. GEC-ESTRO APBİ sınıflamasına göre hastaların %72.5'i düşük, %11.9'u orta, %15.6'sı yüksek risk grubundadır. Hastaların tümüne 32-34Gy/8-10 fx HDR-interstisyel multikateter brakiterapi uygulanmıştır. Median 8 yıllık izlemde lokal rekürrensiz sağkalım %96,7, meme kanserine spesifik sağkalım %96,7, genel sağkalım %72 olarak bulunmuştur. Kozmetik değerlendirmede hastaların 96,4'ünde iyi-mükemmel kozmetik sonuç elde edilmiştir. Tek değişkenli analizde ise APBİ sınıflaması anlamlı prognostik faktör olarak bulunmazken, moleküler sınıflama genel sağkalım ($p<0.0001$), meme kanserine spesifik sağkalım ($p=0.009$) ve metastazsız sağkalımda ($p=0.586$) anlamlı prognostik faktörler olarak bulunmuştur.

Kaynaklar

- 1.Litière S, Werutsky G, et al: Breast conserving therapy versus mastectomy for stage I-II breast cancer: 20-year follow-up of the EORTC 10801 phase 3 randomised trial. *Lancet Oncol* 2012;13:412-419
- 2.Fisher B, Anderson S, Bryant J, et al. Twenty-year follow-up of a randomized trial comparing total mastectomy, lumpectomy, and lumpectomy plus irradiation for the treatment of invasive breast cancer. *N Engl J Med* 2002;347:1233-1241
- 3.Clark RM, Whelan T, Levine M, et al. Randomized clinical trial of breast irradiation following lumpectomy and axillary dissection for node-negative breast cancer: an update. *J Natl Cancer Inst* 1996;88:1659-1664
4. Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group. Effects of radiotherapy and surgery in early breast cancer: an overview of the randomized trials. *N Engl J Med* 1995;333:1444-1455 [Erratum, *N Engl J Med* 1996;334:1003.]
- 5.Bartelink K, Horiot J C et al. Impact of a higher radiation dose on local control and survival in breast-conserving therapy of early breast cancer: 10-year results of the randomized boost versus no boost EORTC 22881–10882 trial. *J Clin Oncol* 2007;25:3259-3265.
- 6.Qi X, White J, Li X. Is α/β for breast cancer really low? An analysis of large randomized clinical trials for radiation therapy of breast cancer [J] *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2009;75(3):S146.
- 7.Krug D, Baumann R, Combs S.E., et al. Moderate hypofractionation remains the Standard of care for whole-breast radiotherapy in breast cancer: Considerations regarding FAST and FAST-Forward. *Strahlenther Onkol*, 2021 Apr;197(4):269-280
- 8.Bront AM, Haviland JS, Sydenham M, et al. Ten-year results of FAST: a randomized controlled trial of 5-fraction whole-breast radiotherapy for early breast cancer. *J Clin Oncol.* 2020
- 9.Murray Brunt A, Haviland JS, Wheatley DA, et al. Hypofractionated breast radiotherapy for 1 week versus 3 weeks (FAST-Forward): 5-year efficacy and late normal tissue effects results from a multicentre, non-inferiority, randomised, phase 3 trial. *Lancet.* 2020;395:1613–1626.
- 10.Wheeler J. T., Pignol P-J, Levine N M, et al. Long-term results of hypofractionated radiation therapy for breast cancer. *N Engl J Med.* 2010 Feb 11; 362(6): 513-520
- 11.START Trialists' Group. Bentzen SM, Agrawal RK, et al. The UK standardisation of breast radiotherapy (START) trial A of radiotherapy hypofractionation for treatment of early breast cancer: a randomised trial. *Lancet Oncol.* 2008;9:331–341.

12. START Trialists' Group. Agrawal RK, Aird EGA, et al. The UK standardisation of breast radiotherapy (START) trial B of radiotherapy hypofractionation for treatment of early breast cancer: a randomised trial. *Lancet*. 2008;371:1098–1107.
13. Smith BD, Bellon JR, Blitzblau R, et al. Radiation therapy for the whole breast: executive summary of an American society for radiation oncology (ASTRO) evidence-based guideline. *Pract Radiat Oncol*. 2018;8:145–152.
14. Liu L, Yang Y, Guo Q, Ren B, Peng Q, Zou L, Zhu Y, Tian Y. Comparing hypofractionated to conventional fractionated radiotherapy in post mastectomy breast cancer: a meta-analysis and systematic review. *Radiat Oncol*. 2020 Jan 17;15(1):17
15. Offersen B. V., Alsner J., Nielsen H.M. et al. Hypofractionated Radiotherapy versus Standard Fractionated Radiotherapy in patients with early breast cancer or ductal carcinoma in situ in a randomized phase 3 trial. The DBCG HYPO trial. *J Clin. Oncol* 2020, 1;38(31):3615-3625.
16. Haviland JS, Owen JR, Dewar JA, et al. The UK standardisation of breast radiotherapy (START) trials of radiotherapy hypofractionation for treatment of early breast cancer: 10-year follow-up results of two randomised controlled trials. *Lancet Oncol*. 2013;14:1086–1094.
17. Huang H, Buchholz TA, Meric F. et al. Classifying local disease recurrences after breast conservation therapy based on location and histology: new primary tumors have more favorable outcomes than true local disease recurrences. *Cancer* 2002;95:2059-2067
18. 2019 San Antonio Breast Cancer Symposium, Abstract. GS4-06
19. Fentiman S I, Deshmane V, et al. Caesium (137) implant as sole radiotherapy for operable breast cancer: a phase II study. *Radiation Oncol* 2004 June; 71(3):281-285
20. Hannoun –Levi J M, Kee C.L., et al. Accelerated partial breast irradiation in the elderly: 5-year results of the single fraction elderly breast irradiation (SiFEBI) phase I/II trial. *Brachytherapy* 2020;19:90-96
21. Latorre JA, Galdos P, et al. Accelerated partial breast irradiation in a single 18 Gy fraction with high-dose-rate brachytherapy: preliminary results. *J Contemp Brachytherapy* 2018;10:58-63.
22. Wilkinson J B, Chen P Y, et al. Six-year results from a phase I/II trial for hypofractionated accelerated partial breast irradiation using a 2-day dose schedule. *Am J Clin Oncol* 2018;41:986-991
23. Nguyen M L, Pius P, Dooley W, et al. A prospective single-institution study of IORT for early stage breast cancer. *Breast J*. 2021;27(3):231-236

24. Valente S A, et al. TARGIT-R (Retrospective) :5 year follow-up evaluation of IORT for breast cancer performed in North America. Ann Surg.Oncol. 2021
25. Vaidya JS, Bulsara M, Baum M et al. Long term survival and local control outcomes from single dose targeted intraoperative radiotherapy during lumpectomy (TARGIT-IORT) for early breast cancer: TARGIT-A randomised clinical. BMJ. 2020 Aug 19;370
26. Frederik W, et al. TARGIT-E (elderly) :Prospective phase II trial of intraoperative radiotherapy in elderly patients with small breast cancer. Journal of Clinical Oncology; Vol 37, issue 15.
27. Melanie Dore, Bruno Cutuli, et al. Hypofractionated irradiation in elderly patients with breast cancer after breast conserving surgery and mastectomy: Analysis of 205 cases. Radiat Oncol 2015;4;10:161
28. Javier Sanz, MinZhao et al. Once- weekly hypofractionated radiotherapy for breast cancer in elderly patients: Efficacy and tolerability in 486 patients. Biomed Res Int. 2018, 15;2018:8321871
29. Coles E C, Griffin I C, et al. Partial breast radiotherapy after breast conservation surgery for patients with early breast cancer (UK IMPORT LOW trial): 5-year results from a multicentre randomised, controlled, phase 3, non inferiority trial. Lancet 2017 Sep. 9;390 (10099):1048-1060
30. Sumodhee S, Pujalte M, et al. Accelerated partial breast irradiation in the elderly: 8-year oncological outcomes and prognostic factors. Brachytherapy. Jan-Feb. 2021; 20(1):146-154

11. Bölüm

Jinekolojik Hormonlar

Gülfer DOĞAN PEKİNCE¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Söke Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Aydın, Türkiye. denef81@hotmail.com, Orcid ID: 0000-0001-8599-3897

Gonadotropin-Releasing Hormone (GnRH):

Hipotalamusta üretilir. Ön hipofize etki eder. Ergenliğin başlatılması ve kadın üreme sikluslarını sürdürmede FSH ve LH'ın salgılanmasını uyarır (Murray and McKinney, 2006). GnRH agonistleri günümüzde ovaryal hormonlara bağlı hastalıkların tedavisinde yaygın şekilde kullanılmaktadır. GnRH, ovulasyon indüksiyon sikluslarının kontrolünde, puberta prekoks, ovaryal hiperandrojenizm, leiomyomlar ve hormon bağımlı kanserlerin tedavisinde kullanılmaktadır (Palter and Olive 2004).

GnRH salınımını etkileyen anomaliler:

Değişken östrojenik durum*

- Anoreksiya nervroza
- Egzersizle indüklenen
- Stresle indüklenen
- Pseudosiyez
- Malnutrisyon
- Kronik hastalıklar (DM, renal bozukluklar, pulmoner bozukluklar, karaciğer hastalığı, kronik enfeksiyonlar, addison hastalığı)
- Hiperprolaktinemi
- Troid disfonksiyonu

Normal östrojenik durum

- Obezite
- Hiperandrojenizm
- Granüloza hücreli tümörler

*Hastalığın şiddeti, östrojen seviyesini belirler. Daha şiddetli olan daha fazla hipoöstrojenizme yol açar (Schillings and McClamrock 2004).

Follicle-Stimulating Hormon (FSH):

Ön hipofizde üretilir, overlere etki eder (Murray and McKinney 2006). Ovaryumlardaki primer foliküllerin gelişmesinden ve olgunlaşmasından sorumludur (Taşkın 2012). Ovulasyondan önce graft foliküllerinin gelişmesini ve olgunlaşmasını uyarır (Murray and McKinney 2006). FSH ovaryan foliküllerin erken dönem ve son dönem maturasyonundan sorumludur (Öktem ve Zeyneloğlu 2007).

Luteinizing Hormone (LH):

Ön hipofizde üretilir, overlere etki eder.

1. folikülün son dönem olgunlaşmasını uyarır

2. sonraki menstruel periyoddan önce yaklaşık 14 gün LH dalgalanması ovulasyona neden olur
3. Eğer ovum fertilize olmamışsa, yaklaşık 12 gün boyunca östrojen ve progesteron salgılamaya devam eden korpus luteum içine graft folikülünün dönüşümünü uyarır (Murray and McKinney 2006).

LH, ovariumda interstisyel hücreleri uyarak bu hücrelerde kolesterol hormon yapımında kullanılır. Ovulasyon ve korpus luteumun şekillenmesinde ve FSH ile birlikte ovariumdan estrojen salgılanmasında etkilidir. LH, Progesteron hormonunun salgılanmasını kontrol eder. Her iki hormon birbirlerini geri-bildirim ile kontrol ederler. LH'nın artması progesteronu pozitif geri bildirimle uyarırken, progesteronun artması LH'yi negatif geri bildirimle baskılar (Taşkın 2012).

Östrojen:

Over ve korpus luteumda üretilir. İnternal ve eksternal üreme organları ve meme üzerine etkilidir (Murray and McKinney 2006).

Kadınlarda östrojenin genel etkileri: Dolaşım ve hücre permeabilitesini artırır. Hücrede aminoasit, karbonhidrat ve lipit birikimini sağlar. Hücre oksidasyonunu ve ATP sentezini sağlar. Hücrelerde RNA ve protein sentezini sağlar. Sodyum ve su retansiyonuna yol açar. Sekonder seks karakterlerini oluşturur. Dişiliğe özgü özelliklerin oluşumundan sorumludur. Büyüme gelişmede etkilidir. Uzun kemiklerde epifizlerin kapanmasını sağlar. Kemik kütleini korur. PRL sekresyonunu uyarır. Glikoz toleransını azaltır. Koagulabiteyi artırır. Bazal vücut sıcaklığını düşürür (Atasü ve Şahmay 2001).

Vulva ve vaginaya etkileri: Gelişimini sağlar. Süperfisyonel hücreleri artırır, asidofil ve pignotik indeks artar. Glikojen deposunu artırır ve vagina Ph'ı 3.8-4.5 arasında muhafaza edilir. Vagina mukozanın sağlamlığını sağlar (Atasü ve Şahmay 2001).

Servikse etkileri: Servikal kanalı dilate eder. Servikal mukus miktarını ve akışkanlığını artırır. Servikal mukus kurduğunda eğrelti otu manzarası oluşmasını sağlar (Atasü ve Şahmay 2001).

Endometriuma etkileri: Proliferasyon; glandüler epitel ve stromada mitozu artırır, hücreler tabakalar oluşturur. Reseptör oluşumuna yol açar (Atasü ve Şahmay 2001).

Mometriuma etkileri: Uterusun gelişimini sağlar, infantil uterusu erişkin uterusa dönüştürür. Myometrial aktivitenin amplitüd ve frekansını artırır. Oksitosine cevabı artırır. Dolaşımı artırır. Reseptör yapımını artırır (Atasü ve Şahmay 2001).

Tuba uterinalara etkileri: Silyaların gelişimine, sekretuar aktivitenin artışına ve tubal hareketlilikte artışa neden olur. Vaskülariteyi artırır (Atasü ve Şahmay 2001).

Overlere etkileri: Büyüme ve reseptör oluşumunu uyarır (Atasü ve Şahmay 2001).

Memelere etkileri: Östrojen memede duktusların gelişimini sağlar, kızlarda puberteden meme gelişiminden başlıca sorumlu hormondur. Areola bölgesinin pigmentasyonunu sağlar (Öktem ve Zeyneloğlu 2007).

Progesterone:

Over, korpus luteumda üretilir (Murray ve McKinney 2006).

Kadınlarda progesteronun genel etkileri: Adenozintrifosfatın aktive edilmesi nedeniyle enerji açığa çıkar. Sodyum ve su atılımı geçici artar. Bazal vücut ısısı artar. Gebeliğin devamını sağlar. Karbonhidrat metabolizması etkilenir. Glikoz intoleransına sebep olabilir. HDL 'yi azaltır, LDL 'yi artırır. Libidoyu azaltır. Akciğer ventilasyonunu artırır. Yüksek dozda ovulasyonu inhibe eder.

Vaginaya etkileri: süperfisiyel ve intermedier hücrelerin dökülmesi. Ph'nın 4.5-5 olması.

Servikse etkileri: Servikal kanalda daralma. Servikal mukus miktarının azalması ve kıvamının koyulaşması. Fern testinin negatifleşmesi.

Endometriuma etkileri: Sekretuar değişiklikler; grandüler epitelde glikojen zengin sekresyon, spiral arterlerin gelişimi, stomada ödem. Reseptörlerde azalma.

Myometriuma etkileri: Relaksasyon. Myometrial kontraksiyonların ablitüd ve frekansı azalır. Oksitosine duyarlılığın azalması. Reseptörlerde azalma.

Tuba uterinalara etkileri: Silialarda ve sekresyonda azalma. Motilitede yavaşlama.

Overlere etkileri: Reseptör azalması.

Memelere etkileri: duktal-lobular sistemin gelişmesi (Atasü ve Şahmay 2001).

Testosterone: Adrenal glandlar ve overlerde üretilir. Puberteden sonra erkek vücut şekillenmesinde etkilidir.

Kadındaki fonksiyonları: Adrenal glandlardan küçük miktarlarda androjenik hormonlar ergenlikte pubik ve aksiller kıllanmaya neden olur. Testosteron gibi androjenlerin çoğu estrojene dönüştürülür (Murray and McKinney 2006).

Kaynaklar:

1. Murray S.S., McKinney E.S (2006). Reproductive Anatomy and Physiology. Foundations of Maternal- Newborn Nursing. Saunders Elsevier. Fourth Edition, Missouri, 51-53.
2. Palter S.F, Olive D.L (2004). Üreme Fizyolojisi. Novak Jinekoloji. Ed; Berek J.S. Böl çev; Üstün M. Nobel Tıp Kitabevleri. Onüçüncü baskı. İstanbul, 149-169.
3. Schillings W.J, McClamrock H (2004). Amenore. Novak Jinekoloji. Ed; Berek J.S. Böl çev; Gürsoy R, Taşkiran Ç. Nobel Tıp Kitabevleri. Onüçüncü baskı. İstanbul, 843-867.
4. Taşkın L (2012). Üreme Sisteminin Fizyolojisi. Doğum ve Kadın Sağlığı Hemşireliği. Sistem Ofset Matbaacılık. Genişletilmiş XI. Baskı. Ankara, 49-68.
5. Öktem M, Zeyneloğlu H.B (2007). Kadın Üreme Hormonları: Biyosentez, Etki Mekanizmaları ve Metabolizması. Klinikte Obstetrik ve Jinekoloji. Ed; Çiçek M.N, Mungan M.T. Güneş Tıp Kitabevleri. Ankara, 833-840.
6. Atasü T, Şahmay S (2001). Reprodüktif Endokrinoloji. Jinekoloji. Nobel Tıp Kitabevleri. 1. Baskı. İstanbul, 109-133.

12. Bölüm

Fonksiyonel Besinlerin Önemi ve Sağlık Üzerindeki Etkileri

Ela HARBELİOĞLU¹
Gülşah KANER²
Çağla AYER³
Selcan DUVAR⁴

1 Dyt., İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İzmir-Türkiye

2 Doç. Dr., İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İzmir-Türkiye

3 Arş. Gör. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İzmir-Türkiye

4 Dyt., Op.Dr. Ersin Aksu Obezite ve Diyabet Cerrahisi Kliniği, İzmir-Türkiye

1. GİRİŞ

Besinler, vücudumuz için gerekli makro ve mikro besin öğelerinin haricinde bazı bileşenler de içermektedir. Bu bileşenler besinlerin yapısında doğal olarak bulunmaktadır ve besin çeşitliliği sağlanmış bir diyetin tüketilmesi ile vücuda alınmaktadır (1). Fonksiyonel ya da diğer adı ile işlevsel besinler, fizyolojik yararlarla sahip olan ya da temel beslenme fonksiyonlarının yanında kronik hastalık riskini azalttığı kanıtlanmış olan besinler veya besin bileşenleri olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifade ile; vücudun temel besin öğelerine olan ihtiyacı karşılamının yanı sıra insan fizyolojisi ve metabolik işlevleri üzerinde ek yararlar sağlayarak hastalıklardan korunmada ve daha sağlıklı bir yaşama ulaşmada etkinlik gösteren besinler veya besin bileşenleridir (2,3). Sağlığı koruyucu bileşenler, sıklıkla tüketilen besinlerde bulunduğu gibi (sebzeler, meyveler, tahıllar, baklagiller ve tohumlar), soya, yeşil çay gibi az tüketilen bazı besinlerde de bulunur. Bu bileşenlere örnek olarak domateste bulunan likopen, havuçta bulunan beta-karoten, balıkların içerdiği omega-3 yağ asitleri verilebilir. Herhangi bir işlem görmeyen doğal besinler (domates, sarımsak vb.) fonksiyonel besin olabileceği gibi, fonksiyonel bir bileşen eklenmiş ya da genetik bir değişiklik yapılmış bir besin de (kalsiyumlu portakal suyu, omega-3 ile zenginleştirilmiş margarin vb.) fonksiyonel besin olarak adlandırılabilir (4-7). Bir besine antioksidan, fenolik madde, oligosakkarit, prebiyotik, probiyotik, vitamin, çoklu doymamış yağ asidi, bitki sterol ve stanolü, fitoöstrojen, eklenmesi ile besinler fonksiyonel hale getirilebilmektedir (8).

Bir besinin fonksiyonel besin olarak değerlendirilebilmesi için, doğal besinlerden elde edilmesi, tablet ya da ilaç şeklinde olmaması, günlük diyetin bir parçası olarak tüketilmesi, sağlık üzerindeki olumlu etkilerinin bilimsel olarak kanıtlanmış olması, tüketildiğinde bazı metabolik olayların düzenlenmesine katkı sağlaması, bağıışıklığı geliştirmesi, kronik hastalıkların önlenmesi gibi özelliklere sahip olması gerekmektedir (9). Fonksiyonel besinlerin, aktif besin bileşenleri sayesinde vücudun ihtiyaç duyduğu enerji ve besin öğelerinin ötesinde yararlar sağlayarak sağlığı geliştirdiği gösterilmiştir. Fonksiyonel besinler, yalnızca kronik hastalık riskini azaltmakla kalmayıp oksidatif strese karşı antioksidan savunma sistemini destekleyerek; katarakt, kanser, kardiyovasküler hastalıklar, Parkinson, Alzheimer gibi çeşitli hastalıklara karşı mücadele etmede ve yaşlanmayı geciktirmede önemli rol oynamaktadır (10).

Bu derlemede; fonksiyonel besinlerin önemi ve sağlık üzerindeki etkilerine değinmek ve önemli fonksiyonel bileşenleri açıklamak amaçlanmıştır.

2. Fonksiyonel Besinlerin Önemi ve Sağlık Yararları

İnsanlar geçmiş zamanlardan bu yana, bazı besinlerin iyileştirici veya tedavi edici etkilerinin olduğuna inanmışlardır. Tıp biliminin kurucusu sayılan Hipokrat yaklaşık 2500 yıl önce "Besinler ilacınız, ilacınız besininiz olsun" diyerek besinlerin sağlık üzerindeki önemine değinmiştir (11). Günümüzde fonksiyonel besinlerin sağlık üzerindeki etkilerinin araştırılması ve bu konudaki bilimsel kanıtların artması, fonksiyonel besinlere duyulan ilgiyi daha da geliştirmektedir (12). Konu hakkında yapılan araştırmaların artmasıyla birlikte besinlerin yapısında doğal olarak bulunan, kronik hastalık riskini azaltan ve sağlığı geliştiren bazı bileşenlerin bulunması ve bu özelliklerin bilimsel olarak kanıtlanması beslenmenin önemine vurgu yapmaktadır (13).

2.1.1. Fonksiyonel Besin Bileşenleri

Fonksiyonel besinin etkisi, içerdiği bileşenlerden kaynaklanmaktadır. Bu bileşenler, "biyoaktif bileşen" olarak adlandırılmaktadır. Biyoaktif bileşenler, hayvansal ya da bitkisel kaynaklı olabilmektedir, hatta mikroorganizmaların kendisi de biyoaktif bileşen kaynağı olabilmektedir. Genellikle yağlı tohumlar, tam tahıllar, meyveler ve sebzeler gibi bitkisel besinlerin fitokimyasal içerdiği düşünülse de deniz ürünleri, süt ve süt ürünleri de biyoaktif bileşenlerden zengindir (14).

Biyoaktif maddeler, kimyasal yapıları açısından farklılık gösteren bileşiklerdir. Kimyasal özelliklerine göre karotenoidler, fenolik bileşikler, organosülfür bileşikler, bitki steroller, yağ asitleri, probiyotik, prebiyotik, diyet lifleri gibi bazı alt gruplara ayrılmaktadır (15).

Vücudun gelişimini, onarımını, göz sağlığını ve enfeksiyonlara karşı bağışıklık cevabını oluşturan A vitamini, dışarıdan alınması gereken elzem bir vitamindir. Öncü maddesi olan karotenoidlerin varlığında A vitamini insan vücudunda sentezlenebilmektedir. Karotenoidler, fotosentez yapabilen organizmalar tarafından sentezlenir. Beta-karoten (β -karoten), en fazla A vitamini aktivitesine sahip olan bileşiktir ve en önemli kaynakları arasında sarı-turuncu sebze ve meyveler (havuç, bal kabağı, tatlı patates, armut, kavun) bulunmaktadır (16).

Literatürde, β -karoten, lutein, kriptoksantin, likopen, α -karoten ve zeaksantin gibi önemli karotenoidlerin başta akciğer kanseri olmak üzere birçok kanser türünü önlemede önemli etkilerinin olduğu rapor edilmiştir (17-19). A vitamini öncülü olmalarının yanı sıra karotenoidler, serbest radikallerin etkisini önleyen antioksidan özelliği de göstermektedir. Yapılan bir çalışmada; sigara kullanan bireylerde, haftada birden fazla havuç tüketimi ile akciğer kanseri riskinde azalma olduğu gösterilmiştir. Bunun yanında menopoz sonrası meme kanseri ile yüksek karotenoid alımının, ters orantılı olduğu bildirilmiştir (20). Farklı bir çalışmada, yüksek miktarda β -karoten içeren bir diyetin prostat kanserine karşı koruyucu özellik sağladığı rapor edilmiştir

(21). Konu ile ilgili yapılan bir kohort çalışmasında, farklı renkteki meyve ve sebze tüketimi ile koroner kalp hastalığı insidansı arasındaki ilişki incelenmiş ve koyu turuncu meyve ve sebze tüketen bireylerde koroner kalp hastalığı riskinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre araştırmacılar, koyu turuncu meyve ve sebze tüketimini artırmanın koroner kalp hastalıklarına karşı koruma sağlayabileceği sonucuna varmıştır (22).

2.1.2. Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikler; bitkilerin savunma mekanizmasında yer alan, sebze, meyve, tahıl gibi bitkisel ürünlerin doğal yapısında bulunan fitokimyasallardır. Bu bileşikler, bitkilerin tat, renk, koku gibi özelliklerinin oluşumunu sağlar. Fenolik bileşikler, oksidan maddeler ve antioksidanlar arasındaki dengeyi koruyarak, kanser, diyabet, kardiyovasküler hastalıklar gibi kronik hastalıkların önlenmesini ve yaşlanmanın geciktirilmesini sağlamaktadır. Ayrıca, yaşa bağlı gelişebilecek nörodejeneratif hastalıkların oluşumunu geciktirmede önemli rolleri bulunmaktadır. Fenolik bileşikler; flavonoidler ve flavanoid olmayanlar olmak üzere 2 grupta toplanırlar (23).

Flavonoidler, bitkileri zararlı maddelerden veya ultraviyole ışınlarından koruyan bitkisel kaynaklı biyoaktif bileşenlerdir. Kimyasal yapılarına göre flavonoidler; flavonoller, flavonlar, flavanonlar, flavanoller, antosiyaninler ve izoflavonlar olarak 6 gruba ayrılır. Flavonoidlerin önemli diyet kaynakları; meyveler, sebzeler, yağlı tohumlar, bazı tahıllar, çay, kahve, şarap ve bazı baharatlardır. Bitkilerde bulunan belirli flavonoidlerin varlığı bitkinin çeşidine, yetiştiği yere, yetiştirme şekline ve türüne bağlı olarak değişmektedir. Flavonoller; kapari ve kurutulmuş maydanozda, flavonlar kurutulmuş kekik ve maydanozda, flavanonlar turuncgillerde, flavanoller bitter çikolata, yeşil çay ve siyah çayda, antosiyaninler şarap ve kırmızı meyvelerde, izoflavonlar ise soya fasulyesinde diğer bitkilere göre daha yüksek oranda bulunmaktadır (23). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda; polifenollerin hiperlipidemi, oksidatif stresi ve trombozisi oluşum riskini azalttığı gösterilmiştir (24-26). Benzer şekilde yapılan farklı bir çalışmada kalp hastalıkları ve flavonoid tüketimi arasında ters bir ilişki tespit edilmiştir (27,28). İn vitro olarak yapılan bazı çalışmalarda siyah ve yeşil çayın antikarsinojenik ve antimutajenik etkisinin olduğu ve bu etkinin fenolik bileşiklerden kaynaklandığı gösterilmiştir (29,30).

2.1.3. Organosülfür Bileşikler

Organosülfür bileşikleri; soğan, pırasa, sarımsak gibi besinlerde bulunan kendine özgü koku ve tat veren maddelerdir. Diallyl sülfid, allisin, diallil disülfid, diallil trisülfid ve diallil tetrasülfid gibi bileşikler bu gruba dahildir. Soğanda en fazla allisin bileşiği bulunmaktadır. Organosülfür bileşiklerin hazırlama pişirme işlemlerinden etkilendiği bildirilmiştir. Kesme ve doğrama işlemleri allinaz aktivitesini sağlarken, ısı ve

mikrodalgaya maruz kalmak allinaz aktivitesini engellemektedir. Sarımsak içerdiği organosülfür bileşikler sayesinde inflamasyonu önleyici, antibakteriyel, anti-aterosklerotik, anti-trombotik, antioksidan ve antikarsinojenik özelliklere sahip bir besindir (31). Yapılan araştırmalarda, sarımsağın içinde bulunan organosülfür bileşiklerin, serum trigliserid ve kolesterol düzeylerini azalttığı ve pıhtı oluşumunu önlediği gösterilmiştir. Ancak bazı çalışmalarda, bu tür etkilerinin olmadığı belirtilmiştir (32-34). İtalya ve Çin’de yapılan epidemiyolojik çalışmalarda; sarımsak tüketimi ile mide kanseri görülme sıklığı arasında zıt bir ilişki olduğu gösterilmiştir (35,36). Yapılan bir diğer araştırmada, sebze-meyve tüketimi ile akciğer kanseri riski arasındaki ilişki araştırılmış, araştırma sonucunda lahana, brokoli, karnabahar gibi glukosinolat içeren sebze tüketimi ile akciğer kanseri riski arasında negatif ilişki rapor edilmiştir (37).

2.1.4. Bitkisel Steroller/ Stanoller

Bitkisel steroller ve stanoller, insan sağlığı için gerekli biyoaktif özellikler sağlayan bitkilerin yapısında bulunan önemli moleküllerdir. Sterol ve stanoller, yapısal olarak kolesterole benzemektedir. Bu benzerlik ile bağırsakta kolesterol ile yarışa girer ve kolesterolün bağırsaklardan emilimini azaltarak vücuttan atımını artırır. Ayrıca, sterollerin bazı kanser türlerine karşı koruyucu olduğu bilinmekte ve anti-fungal, anti-bakteriyel, anti-ülser etkileri olduğu düşünülmektedir. Uluslararası Aterosklerozis Topluluğu ve Kalp Birliği, diyet ile günlük 2-3 g sterol ve stanol alımının serum kolesterol düzeyi üzerine olumlu etki yapacağını bildirmiştir (38,39).

Tam tahıllar, bitkisel yağlar, sebzeler, yağlı tohumlar sterol ve stanollerin iyi kaynaklarıdır. Yağlı tohumların sterol içeriği en fazladır. Mısır yağı, kolza tohumu gibi bitkisel yağlar yüksek oranda sterol içermektedir. Ancak bitkisel sterol ve stanoller, besinlerde sınırlı düzeyde bulunmaktadır, ayrıca emilimleri düşüktür, rutin diyetlerle önerilen miktara ulaşmak çok zordur. Bu nedenle besinlerin bazıları sterol ve stanol ile zenginleştirilerek piyasaya sunulmuştur. Buna örnek olarak sterollerle zenginleştirilmiş margarin, yoğurt ve tereyağ verilebilir (38,39). Yapılan bir çalışmada, β -siterolün kolonda oluşan tümörleri azalttığı, kanser gelişimini önlediği, kolon kanseri üzerine olumlu etki sağladığı gösterilmiştir (40). Mensink ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada, normal kolesterol düzeyine sahip bireylere toplam 3 gram fitostanol içeren az yağlı yoğurt verilmiş, araştırma sonunda LDL kolesterol düzeyinde %13.7 oranında azalma olduğu rapor edilmiştir. Bunun yanında literatürde, sterol ve stanollerin HDL kolesterole etkisinin olmadığı belirtilmiştir (41,42).

2.1.5. Probiyotikler

Probiyotikler, belli miktarlarda tüketildiğinde konakçının intestinal sisteminin mikrobiyota dengesini sağlayan, sağlık üzerinde olumlu etkiye sahip canlı mikroorganizmalardır. Bir mikroorganizmanın probiyotik olarak değerlendirilebilmesi için, patojen olmaması, mide asidi ve safra tuzlarına karşı dirençli olması, bağırsakta bulunan epitel hücrelere tutunması, kolonize olması, antibakteriyel etkiye sahip olması ve sağlığa olumlu etkilerinin olması gerekmektedir (6).

Laktik asit bakterileri, probiyotik mikroorganizmaların en önemli grubudur ve Bifidobacterium ve Lactobacillus türleri yaygın bir şekilde probiyotik olarak kullanılmaktadır. Araştırmalar, yaşam kalitesini iyileştirmek, bağışıklık sistemini güçlendirmek, intestinal düzensizlikleri azaltmak amacıyla probiyotik tüketiminin gerekli olduğunu göstermektedir (43,44). Probiyotikler; laktoz intoleransı, diyare, ülseratif kolit ve enfeksiyon hastalıklarını azaltıcı veya iyileştirici etki göstermektedir. Bu etkiler, probiyotiklerin bağırsak lümeninin pH'sını düşürmesi, patojen bakterilere karşı besin kaynakları için rekabet etmesi, koruyucu musin tabakasının oluşumunu sağlaması gibi özellikleri sayesinde gerçekleşmektedir (44,45).

Hosoi ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, patojen olmayan Bacillus subtilis ve alt suşu olan bazı bakterilerin kolon kanser hücrelerine yönelik sitokin cevabı üzerine etkileri incelenmiş ve Bacillus subtilis “natto” suşunun hücre içi sinyal yolunu aktifleştirerek epitel hücrelerdeki sitokin cevabını artırdığı belirlenmiştir (46). Savaiano ve arkadaşlarının laktoz intoleransı olan bireylerde yaptıkları araştırmada, yoğurta bulunan laktozun süte göre daha rahat sindirildiği, bu durumun sebebinin yoğurta bulunan bakterilerden kaynaklandığı ifade edilmiştir (47).

Bununla birlikte, probiyotiklerin diyare üzerine olan etkilerinin incelendiği çalışmalar tutarsızdır. Bazı çalışmalarda probiyotiklerin diyareye karşı koruma sağladığı, bazı çalışmalarda ise herhangi bir etkisinin olmadığı rapor edilmiştir (48,49).

2.1.6. Prebiyotikler

Prebiyotikler intestinal sistemdeki probiyotik bakterilerin çoğalmasını sağlayarak veya işlevlerini artırarak konakçıya yarar sağlayan, sindirilemeyen besinlerdir (45). Prebiyotikler laktuloz, inülin, oligosakkarit gibi sindirilemeyen karbonhidratlardır. Bir besinin prebiyotik olabilmesi için bazı özellikler taşıması gerekmektedir. Bunlar; sindirime dirençli olma, kolondaki flora tarafından hidrolize edilme, probiyotiklerin çoğalmasını uyarma ve konakçının sağlığı üzerinde yararlı etkilere sahip olma gibi özelliklerdir (13). Yapılan bir araştırmada, prebiyotiklerin bakteri gelişimini ve asit üretimini teşvik ettiği sonucuna varılmıştır (50).

Yapılan bazı çalışmalarda prebiyotiklerin kısa zincirli yağ asitleri üzerinden kolon lümen asiditesini düşürerek kalsiyum emilimini artırdığı gösterilmiştir (51,52). Benzer şekilde kolon pH'sını düşürerek demir, çinko, magnezyum emilimini artırdığı da gösterilmiştir (53,54). Farklı bir çalışmada, prebiyotiklerin alerjik hastalıklar üzerindeki etkisi incelenmiş, prebiyotikli formülle beslenen bebeklerde altıncı ayda atopik dermatitin anlamlı ölçüde düştüğü gözlenmiştir (55).

3. SONUÇ

Fonksiyonel besinler; kronik hastalıkları önlemede, bağışıklık sistemini güçlendirmede, kanser oluşumunu engellemede ve diğer birçok hastalık durumunda olumlu etkiye sahiptir. Günümüzde tüketicilerin fonksiyonel ürünlere karşı ilgi ve talebinin artması, fonksiyonel besin pazarının gelişmesini sağlayan önemli unsurlardan biridir. Fonksiyonel besinler, sağlık için yararlı olsa da bazı besinlerin mucizevi besinler olarak sunulması, abartılı ve yanlış bilgiler ile reklamının yapılması doğru bir yaklaşım değildir. Yanıltıcı bilgileri önlemek ve fonksiyonel besinlerin bilinçli tüketimini sağlamak amacıyla üreticilere ve diyetisyenlere önemli görevler düşmektedir. Yaşam boyu besin çeşitliliği sağlanmış yeterli ve dengeli bir diyet tüketimi ile fonksiyonel besinlerin olumlu etkilerinden faydalanılabilir.

KAYNAKLAR

1. Position of the American Dietetic Association: Phytochemicals and Functional Foods. J Am Diet Assoc. 1995;95(4):493-96.
2. Hacıoğlu G, Kurt G. Tüketicilerin Fonksiyonel Gıdalara Yönelik Farkındalığı, Kabulü ve Tutumları: İzmir İli Örneği. Business and Economics Research Journal. 2012;3(1):161-71.
3. Yiğit Y, Ay E. Fonksiyonel Gıda Özelliğiyle Ceviz ve Kaman Cevizi. IBAD. 2016;1(2):142-53.
4. Arayıcı ME. Ebelik, Diyetisyenlik Ve Hemşirelik Öğrencilerinin Doğal Fonksiyonel Besinler Hakkında Bilgi Düzeyleri ve Tutumları. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, İzmir, 2020.
5. Grajek W, Olejnik A, Sip A. Probiotics, Prebiotics and Antioxidants as Functional Foods. Acta Biochim Pol. 2005;52(3):665-71.
6. Coşkun T. Fonksiyonel Besinlerin Sağlığımız Üzerine Etkileri. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi. 2005;48:69-84.
7. Yardımcı H, Koç N. Tüketicilerin Fonksiyonel Besinleri Bilme ve Kullanma Durumları Üzerine Bir Araştırma. Bes Diy Derg. 2017;45(3):204-13.
8. Meral R, Doğan İS. Karadut (Morus nigra) Katkılı Ekmekğin Antioksidan Aktivitesi ve Fenolik Kompozisyonu. Iğdır Uni. Fen Bilimleri Enst. Der. 2012;2(4):43-8.
9. Rincon Leon F. Functional Foods. In: Caballero B, Trugo LC, Finglas PM, editors. Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition. Academic Press; 2003. p. [2827-2832].
10. Sevilmiş G. Bazı Fonksiyonel Gıdalarda Tüketici Kararları ve Bunları Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2008.
11. Özgen Özkaya Ş. Yaşam Kalitesi ve Fonksiyonel Besinler. Fenerbahçe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2021;1(1):62-8.
12. Malla S, Hobbs JE, K Sogah EK. Functional Foods, Health Benefits and Health Claims. Athens J Health. 2014;1(1):37-46.
13. Özçakı T. Diyetisyenlerin Fonksiyonel Besinlere Yönelik Farkındalıkları, Bilgi Düzeyleri, Tüketim ve Öneri Sıklıklarının Değerlendirilmesi. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2021.
14. Barut Uyar B, Sürücüoğlu MS. Besinlerdeki Biyolojik Aktif Bileşenler. Bes Diy Derg. 2010;38(1-2):69-76.
15. Gerster H. Anticarcinogenic Effect of Common Carotenoids. Int J Vitam Nutr Res. 1993;63(2):93-121.

16. U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. 2015–2020 Dietary Guidelines for Americans. 8th Edition. December 2015. Date: 06.09.2022. Available: <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>.
17. Parke RS. Absorption, Metabolism, And Transport of Carotenoids. *FASEB J*. 1996;10:542–51.
18. Ötleş S, Atlı Y. Karotenoidlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 1997;3(1): 249-54.
19. Karabulut G, Yemiş O. Fenolik Bileşiklerin Bağlı Formları ve Biyoyararlılığı. *Akademik Gıda*. 2019;17(4):526-37.
20. Silva Dias JC. Nutritional And Health Benefits of Carrots and Their Seed Extracts. *Food Sci Nutr*. 2014;5(22):2147-56.
21. Wu K, Erdman Jr JW, Schwartz SJ, Platz EA, Leitzmann M et al. Plasma and Dietary Carotenoids, and the Risk of Prostate Cancer: A Nested Case-Control Study. *CEBP*. 2004;13:260-9.
22. Griep, LM, Verschuren WM, Kromhout D, Ocke MC, Geleijnse JM. Colors of Fruit and Vegetables and 10-Year Incidence of CHD. *BJN*. 2011;106:1562-9.
23. Kozłowska A, Szostak-Wegierek D. Flavonoids-Food Sources and Health Benefits. *Rocz Panstw Zakł Hig*. 2014;65(2):79-85.
24. Li A, Li S, Zhang YJ, Xu XR, Chen YM, et al. Resources and Biological Activities of Natural Polyphenols. *Nutrients* 2014;6(12):6020-47.
25. Santhakumar AB, Kundur AR, Fanning K, Netzel M, Stanley R, Singh I. Consumption of Anthocyanin-Rich Queen Garnet Plum Juice Reduces Platelet Activation Related Thrombogenesis in Healthy Volunteers. *J Funct Foods* 2015;12:11-22.
26. Santhakumar AB, Bulmer AC, Singh I. A Review of The Mechanisms and Effectiveness of Dietary Polyphenols in Reducing Oxidative Stress And Thrombotic Risk. *J Hum Nutr Diet* 2014;27(1):1-21.
27. Hertog M G, Kromhout D, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, et al. Flavonoid Intake and Long-Term Risk of Coronary Heart Disease and Cancer in the Seven Countries Study. *Arch Intern Med*. 1995;155(4):381-6.
28. Rimm EB, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. Relation Between Intake of Flavonoids and Risk for Coronary Heart Disease in Male Health Professionals. *Ann Intern Med*. 1996;125(5):384-9.
29. Yen GC, Chen HY. Comparison of Antimutagenic Effect of Various Tea Extracts (Green, Oolong, Pouchong and Black Tea). *J Food Protect*. 1994;57(1):54-8.

30. Yamada J, Tomita Y. Antimutagenic Activity of Water Extracts of Black Tea and Oolong Tea. *Biosci Biotech Bioch.* 1994;58 (12):2197-00.
31. Atik İ, Diraman H. Yaygın Olarak Tüketilen Allium Türlerinin Öne Çıkan Özellikleri ve İnsan Sağlığına Etkileri. *Gıda ve Yem Bilimi Teknoloji Dergisi.* 2019;21:1-8.
32. Sahu SC. Dual Role of Organosulfur Compounds in Foods: A Review. *J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev.* 2002;20(1):61-76.
33. Sengupta A, Ghosh S, Bhattacharjee S. Allium Vegetables in Cancer Prevention: an Overview. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2004;5(3):237-45.
34. Morris J, Burk V, Mori T, Beilin L. Effects of Garlic Extract on Platelet Aggregation. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 1995;22(6-7):414-17.
35. Buiatti E, Palli D, Decarli A, Amadori D, Avellini C, et al. A Case Control Study of Gastric Cancer And Diet in Italy. *Int J Cancer.* 1989;44(4):611-16.
36. Fleischauer AT, Lenore A. Garlic and Cancer: A Critical Review of the Epidemiologic Literature. *J Nutr.* 2001;131:1032-40.
37. Feskanich D, Ziegler RG, Michaud DS, Giovannucci EL, Spezier FE, et al. Prospective Study of Fruit and Vegetable Consumption and Risk of Lung Cancer among Men and Women. *J Natl Cancer Inst.* 2000;92(22):1812-23.
38. Devaraj S, Jialal I. The Role of Dietary Supplementation with Plant Sterols and Stanols in the Prevention of Cardiovascular Disease. *Nutr Rev.* 2006;64(7):348-54.
39. Çekici H, Yıldırım H. Bitkisel Sterollerin/Stanollerin Aterosklerotik Süreç ve Kardiyovasküler Hastalıklar Üzerine Etkisi. *Sakarya Tıp Dergisi.* 2019;9(2):218-29.
40. Normén WL, Bryngelsson S, Johnsson M, Evheden P, Ellegård L, et al. The Phytosterol Content of Some Cereal Foods Commonly Consumed in Sweden and in the Netherlands. *J Food Compos Analysis.* 2002;15(6):693-704.
41. Mensink RP, Ebbing S, Lindhout M, Plat J, van Heugten MM. Effects of Plant Stanol Esters Supplied in Low-Fat Yoghurt on Serum Lipids and Lipoproteins, Non-Cholesterol Sterols and Fat Soluble Antioxidant Concentrations. *Atherosclerosis.* 2002;160(1):205-13.
42. Miettinen TA, Gylling H. Plant Stanol and Sterol Esters in Prevention of Cardiovascular Diseases. *Ann Med.* 2004;36(2):126-34.
43. Harman M, Knol J. Quantitative Real-Time PCR Analysis of Fecal Lactobacillus Species in Infants Receiving a Prebiotic Infant Formula. *Applied and Environmental Microbiology.* 2006;72(4):2359-65.
44. Yılmaz M. Prebiyotik ve Probiyotikler. *Güncel Pediatri.* 2014;2(4):142-45.
45. Coşkun T. Pro-, Pre- ve Sinbiyotikler. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi.* 2006;49: 128-48.

46. Hosoi T, Hirose R, Saegusa S, Ametani A, Kiuchi K, Kaminogawa S: Cytokine Responses Of Human İntestinal Epithelial-Like Caco-2 Cells to the Nonpathogenic Bacterium *Bacillus Subtilis* (Natto). *Int J Food Microbiol.* 2003;82(3):255-64.
47. Savaiano DA, AbouElAnouar A, Smith DE, Levitt MD: Lactose Malabsorbtion from Yogurt, Pasteurized Yogurt, Sweet *Acidophilus* Milk and Cultured Milk in Lactase Deficient Individuals. *Am J Clin Nutr.* 1984;40(6):1219-23.
48. Oksanen P, Salminen S, Saxelin M, Hamalainen P, Ihantola-Vormisto A, et al. Prevention of Traveller's Diarrhoea by *Lactobacillus* GG. *Ann Med.* 1990;22(1):53-6.
49. Katarlis PH, Salam I, Farthing MJG. *Lactobacilli* to Prevent Traveler's Diarrhea? *N Engl J Med.* 1995;333(20):1360-1.
50. Şener A, Temiz A, Toğay SÖ, Bağcı U. Çesitli prebiyotiklerin *Bifidobacterium animalis* Subsp. *Lactis* Bb-12'nin gelişimi ve asitlik geliştirme özelliği üzerine in vitro etkileri. Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü. Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum, 2008.
51. Moro G, Arslanoglu S, Stahl B, Jelinek J, Wahn U, et al. A Mixture of Prebiotic Oligosaccharides Reduces The Incidence of Atopic Dermatitis during the First Six Months of Age. *Arch Dis Child.* 2006;91(10):814-9.
52. Raschka L, Daniel H. Mechanisms Underlying The Effects of Inulin-Type Fructans on Calcium Absorption in the Large Intestine of Rats. *Bone.* 2005;37(5):728-35.
53. Lopez HW, Coudray C, Levrat-Verny MA, Coudray CF, Demigné C, et al. Fructooligosaccharides Enhance Mineral Apparent Absorption and counteract the deleterious Effects of Phytic Acid on Mineral Homeostasis in Rats. *J Nutr Biochem.* 2000;11(10):500-8.
54. Scholz-Ahrens KE, Schrezenmeir J. Inulin, Oligofructose and Mineral Metabolism- Experimental Data and Mechanism. *Br J Nutr.* 2002;87(2):179-86.
55. Scholz-Ahrens KE, Schaafsma G, van den Heuvel EG, Schrezenmeir J. Effects of prebiotics on mineral metabolism. *Am J Clin Nutr.* 2001;73(2):459-64.

13. Bölüm

Palyatif Bakım Ve Hospise Kısa Bir Bakış: Genel Tavsiyeler

Gürkan BAYTAR¹
Serdal ÖĞÜT²

1 Dr (PhD), Hatay İl Sağlık Müdürlüğü, Hatay, TÜRKİYE, ORCID ID: 0000-0003-1606-2938, gurkan.baytar@saglik.gov.tr

2 Prof.Dr. Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yaşlı Sağlığı ve Bakımı, Aydın, TÜRKİYE, ORCID ID: 0000-0001-8863-7249, serdalogut@yahoo.com

GİRİŞ

Kanser dahil etyolojisi bilinmeyen birçok hastalık morbidite ve mortaliteyi arttırmaktadır. Bu artış dünya çapında gözlenmektedir. 2018’de yaklaşık 18.1 milyon kişiye kanser tedavisi uygulanmıştır. Düşük ve orta gelirli ülkelerdeki bulaşıcı olmayan hastalıkların yükünü arttırarak, ülkelerin sağlık sistemlerini etkilemektedir. Böylece direkt ve indirekt olarak sağlık bakım maliyetini etkilemektedir. Sonuç olarak hastalıklar hasta ve ailesinin yaşam kalitesini etkilemektedir ¹. Ağır bakım yükü bulunan hastalara bakarken palyatif bakımın (PB), faydaları göze çarpmakta ve giderek daha fazla kabul görmektedir ². Semptom yönetimi, yan etkiler ile mücadele, sosyal, psikolojik, manevi ve emosyonel durum göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda PB, en kronik hastalığı olan bireylere medikal ve hemşirelik bakımını sağlamak için en bütüncül ve uygun yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Hastalığı olan bireyleri hayatlarını anlamlı ve üretken hale getirir ¹.

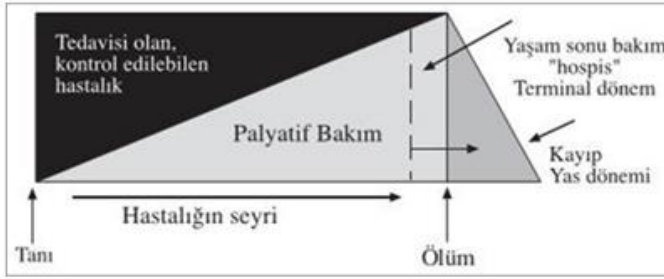
1.Tanım

Kökeni Latinceye dayanan Palliate (Palliare) kapsayıcı, koruyucu anlamlarını içermektedir. Sözcük olarak Palyatif tanımına bakıldığında; “rahatlatmak, dindirmek, yatıştırmak, koruyucu, kapsayıcı” anlamlarını içerdiği görülmektedir. İngilizce terim olarak ‘Palliative’ kısa ve belli bir süre için olan, yatıştırıcı, hafifletici, ortadaki engelleri kaldırmak için tutulması gereken çözüm yolu anlamında kullanılmaktadır ³.

Terminal dönemdeki hastalara sunulan hospis bakım, işlevsel bir bozukluğun veya hastalığın belirlenmesine yarayan belirti kontrolü yerine bireyin huzurlu bir şekilde ölmesine ve ailesine ölümden doğan acı ve bu acıyı belirten davranış sürecinde destek olmaya odaklanır. Palyatif bakımdan farklı ancak bir parçası olan hospis bakım, terminal dönem hastalarına ve onların ailelerine odaklanmaktadır. Palyatif bakımın bir parçası olan hospis bakımda hastayı kaliteli bir şekilde ölüme hazırlamak ve bakımın kalitesinin arttırmak amaçlanırken, palyatif bakımda sürecinde ise tanı konulduğu andan itibaren hastanın acısını dindirmek, yaşam kalitesini yükseltmek amaçlanmaktadır ⁴.

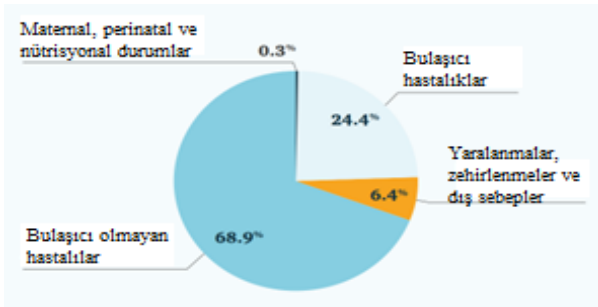
Palyatif bakım; sadece hastanın değil, aynı zamanda ailesinin de yaşamını tehdit eden/sınırlayan problemlerle karşılaştığında, ağrının ve diğer fiziksel, psikososyal ve manevi, emosyonel problemlerin erken dönemde tanımlanması, tedavi edilmesi ve değerlendirilmesiyle acı çekmesi önlenerek hasta ve ailesinin yaşam kalitesini geliştiren, süreçte ortaya çıkabilecek işlevsel bir bozukluğun veya hastalığın belirlenmesine yarayan işaretleri hafifletmeyi/yönetmeyi içeren birey ve aile merkezli bir bakımdır ⁵.

Amerikan Hastaneler Birliği palyatif bakımı “Akut veya kronik ağrının yönetimi ve/veya özel olarak eğitilmiş hekimler ve diğer klinisyenler tarafından uygulanan semptomların kontrolü için özel tıbbi bakım, ilaçlar veya terapiler sağlayan organize bir program; ilerlemiş hastalıkları olan bireylere ve ailelerine ileri yönergeler, manevi bakım ve sosyal hizmetler konusunda danışmanlık gibi destekleyici bakım hizmetleri.” olarak tanımlamaktadır ⁶. Palyatif bakım diyagramı Şekil 1’de verilmiştir ³.



Şekil 1. Palyatif Bakım Diyagramı ³

Kanserler, acquired immune deficiency syndrome (AIDS), demens, kardiyavasküler hastalıklar, yaralanma-zehirlenmeler, akciğer hastalıkları, karaciğer hatalığı, merkezi sinir sistemi dejenerasyonu, tüberküloz, Non-iskemik kalp hastalığı, böbrek yetmezliği, lösemi, kas-iskelet hastalığı Dünya Sağlık Örgütü’ne (DSÖ) göre PB gerektiren tıbbi durumlardır ⁷. +20 yaş yetişkinler için dünya çapında palyatif bakım ihtiyacı Şekil 2’de verilmiştir ⁷.

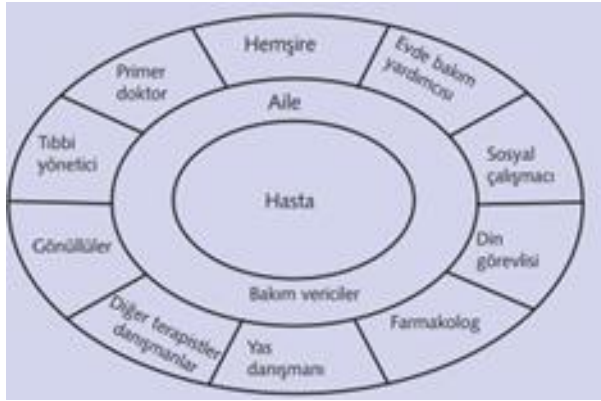


Şekil 2. Tanı grubuna göre yetişkinler için dünya çapında palyatif bakım ihtiyacı ⁷

2. Palyatif Bakım Ekibi

PB ekibinin, hastalara yetkin bakım sağlamanın bir parçası olarak temel PB becerilerine ve bilgisine sahip olmaları beklenir ⁵. Palyatif bakım disiplinler arası bir alandır ve genellikle hemşireler ve diğer yardımcı sağlık profesyonelleri gibi çok çeşitli sağlayıcılar tarafından sağlanır ⁸. Merkezinde birey ve aile olan palyatif bakım ekibi, alanda bilgi, görüş ve becerisi çok olan hekim, hemşire, fizyoterapist, ergoterapist, eczacı ⁵, yas danışmanı farmakolog, tıbbi yönetici, din görevlisi ⁹ gibi mesleklerden oluşmaktadır. Multidisipliner ekip anlayışı ile verilmektedir. Artan ihtiyaç doğrultusunda sağlık hizmetlerinin giderek daha önemli bir parçası haline gelmektedir ⁵. Temel PB becerileri arasında ağrı ve semptom yönetimi sağlaması yer almaktadır. Aynı zamanda hasta değerleriyle uyumlu tıbbi karar vermeye yardımcı olmak ve ilerlemiş bir hastalık süresince yaşam kalitesinin iyileştirilmesi de yer almalıdır ².

PB dahilinde hastalar değerlendirilir, ihtiyaçları belirlenir, tedavi önerilerinde bulunulur, hasta ve/veya aile karar vermesini kolaylaştıran ve/veya ciddi hastalığı olan hastalar veya aileleri için ekip tarafından doğrudan palyatif bakım sağlanır ⁶.



Şekil 2. Palyatif Bakım Ekibi ⁹

3. Dünya’da Palyatif Bakım

Dünyada ilk palyatif bakım ünitesi 1842 yılında Fransa’da kurulmuştur. Dr.Cicely Saunders, 1967 yılında modern anlamda ilk hospis hizmetini St. Christopher’s Hospis adıyla Londra’da başlatmıştır ¹⁰. Yaşamı tehdit eden hastalığı olan ve yaşamının son döneminde bulunan hastalar için palyatif tedavi sürecinin başlangıcıyla ilgili temel prensipler belirlenmiştir. Belirlenen prensipler doğrultusunda palyatif bakım ve tedavinin sunulduğu kurumların sayısı ihtiyaca istinaden Avrupa’da artmıştır. Özellikle İngiltere’de ve diğer Avrupa ülkelerinde

hızlı bir gelişme göstermiştir. Bu tür hizmetleri sunan kurum sayısı da artmıştır ¹¹. İlk palyatif bakım servisi 1975 yılında Kanada’da kurulmuştur. Kanada Montreal’de Royal Victoria Hastanesi bünyesinde faaliyete başlamıştır. Bu anlayış artan ihtiyaca binaen tüm dünyada hızla yayılmıştır. Kısa bir zaman aralığında yüzlerce palyatif bakım servisi açılmıştır ¹⁰. PB 1983’de Köln Üniversitesi cerrahi bölümüne bağlı olarak ilk palyatif servisin kurulmasıyla avrupa ülkesi olan Almanya’da başlar. Alman Sağlık Bakanlığının 1991-1996 palyatif tedavi için model çalışma başlatmasıyla yine ihtiyaca istinaden palyatif servis sayısı çok kısa bir sürede Almanya’da da artmıştır ¹¹.

PB hastaların bakım ihtiyaçlarına bağlı olarak genel ekip veya uzmanlar tarafından verilebilir. Ya da konsültasyon aracılığıyla paylaşımlı olarak verilebilir. PB uzmanlarının sınırlı mevcudiyeti göz önüne alındığında, palyatif bakım uzmanlarının katılımının arttırılması hem hizmetlere erişimi iyileştirebilir hem de kaliteyi arttırabilir. Avustralya, Birleşik Krallık ve Avrupa’dan yapılan sistematik incelemeler, uzman palyatif bakımın birçok alanda hasta sonuçlarını önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermiştir. Palyatif bakım sunumunun etkili modelleri, gereksiz sağlık hizmeti kullanımını önlemeye ve özellikle ölüm deneyimini iyileştirmeye yardımcı olabilir ².

Kanada’da sağlık yönetimi veritabanlarını kullanarak yaşamın son yılında palyatif bakımı tanımlayan nüfus düzeyinde retrospektif kohort çalışması, yaşam sonu PB sunumuna ilişkin bir nüfus perspektifi sağlamaktadır. Gittikçe yükselen genel erişime rağmen, palyatif bakımın kanser olmayan hastalara nadiren verildiğini ve ölüme yakın gerçekleştiğini göstermektedir ¹².

2016 yılında 50 veya daha fazla yataklı akut bakım hastanelerinin %75’inin palyatif bakım programına sahip olmasıyla birlikte Amerika Birleşik Devletleri’nde palyatif bakımın kullanılabilirliği artmıştır ⁶.

Almanya’da uzman palyatif bakım, palyatif bakım üniteleri, hastanelerdeki palyatif bakım danışma ekipleri ve palyatif evde bakım ekipleri tarafından sağlanmaktadır ¹³.

DSÖ’ göre PB geliştirme düzeylerinin haritalandırılması gruplandırılmıştır. Grup 1’de bilinen hospis-palyatif bakım faaliyeti olmayan 47 ülke (%24) yer almaktadır. Grup 2’de kapasite geliştirme faaliyeti olan 13 ülke (%7) yer almaktadır. Grup 3’te İzole palyatif bakım sağlayan 65 ülke (%33), genelleştirilmiş palyatif bakım sağlayan 22 ülke (%11) yer almaktadır. Grup 4’te başlangıç düzeyinde entegrasyonu olan 21 ülke (%11), ileri düzeyde entegrasyona sahip 30 ülke (%15) yer almaktadır ⁷.

4. Türkiye’de palyatif bakım

Türkiye’de PB’a yönelik uygulamalar 1990’lı yıllarda başlamıştır. İlk olarak kanser hastalarının hayat kalitesini etkileyen ağrıların dindirilmesi ve diğer belirtilerin hafifletilmesine yönelik uygulamalarla başlanmıştır. Süreç içerisinde yine de ihtiyaca göre sayıları artmıştır. Kanser haricinde başka ağır hastalar da kabul edilmeye başlanmıştır. Türk Onkoloji Vakfı kanser hastalarının bakım ve tedavilerini desteklemek amacıyla direkt adı palyatif bakım olmayan ancak benzer hizmetler sunmak için 1993- 1997 yılları arasında İstanbul’da “kansere bakımevi” kurmuştur. Kanserın önlenmesi ve kanser tarama programlarına odaklanan 2009-2015 Ulusal Kanser Kontrol Programı’nda palyatif bakım programı kanserle Savaş Dairesi Başkanlığı tarafından tanımlanmış, profesyonelleşme yolunda amaçlar belirlenmiştir. Kanserden ve kanser tedavisinden kaynaklanan sorunları bertaraf ederek, hem hastanın hem de yakınlarının yaşam kalitesinin yükseltilmesi amaçlanmıştır ⁹.

DSÖ’ye göre ülkemiz grup 3’te İzole palyatif bakım sağlayan 65 ülke (%33) arasında yer almaktadır. Bu kategorideki bir ülke, kapsamı hala düzensiz olan ve iyi desteklenmeyen palyatif bakım aktivitesi mevcuttur. Genellikle finansman kaynakları büyük ölçüde bağımlıdır. Morfinin mevcudiyeti sınırlıdır. PB hizmeti nüfusun büyüklüğüne göre sınırlıdır ⁷.

T.C. Sağlık Bakanlığı-Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü- Sağlık Hizmet Standartları Daire Başkanlığının 07/07/2015 tarih ve 253 sayılı makam onayına istinaden ‘‘Palyatif Bakım Hizmetlerinin Uygulama Usul ve Esasları Hakkında Yönerge’’ yürürlüğe konulmuştur ¹⁴.

24.03.2013 tarih ve 28597 sayılı resmi gazetede yayınlanan ‘‘Sosyal Güvenlik Kurumu Sağlık Uygulama Tebliğı (SUT)’’ gereğince PB tedavisi, Sağlık Bakanlığınca palyatif bakım verme konusunda tescil edilmiş olan Sağlık Bakanlığına bağılı yataklı sağlık tesisleri ile EK-2/A-1 Listesinde yer alan U1, U2 ile U4 kodlu sağlık hizmeti sunucuları (Tablo 1) ve palyatif bakım yatağında yatan hastalar için sosyal güvenlik kapsamındadır ¹⁵.

Tablo 1. U1, U2 ile U4 kodlu sağlık hizmeti sunucuları ¹⁵.

STATÜ	KODU	SINIFI
Kamu	U1	Tıp Fakülteleri Bulunan Devlet Üniversiteleri Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezleri (Devlet Üniversitesi Hastaneleri)
	U2	Tıp Fakülteleri Bulunan Vakıf Üniversiteleri Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezleri (Vakıf Üniversitesi Hastaneleri)
	U4	Tıp Fakülteleri Bulunan Vakıf Üniversiteleri ile eğitim ve uygulama amaçlı protokol imzalayan özel sağlık hizmet sunucuları

SONUÇ ve ÖNERİLER

Beklenen yaşam süresi geçtikçe uzamakta, toplumlardaki yaşlı sayısı ve oranları da artmaktadır. Dış etkenlere duyarlı, polifarmasi, düşme riski bulunan, kronik hastalığa yatkın yaşlı sayısının artmasının yanında yaşamı tehdit edecek hastalıklara en çok sahip olan kişilerin yine yaşlılar olduğu görülmektedir. Yaşam sonu bakım hizmetlerinden olan PB anlamak, yaygınlaştırmak ve etkin bir biçimde uygulamak gün geçtikçe büyük önem arz etmektedir.

PB, özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde ulusal sağlık sistemleri için hala nispeten yenidir. PB hizmetlerinin gelişimini teşvik etmek ve palyatif bakımın geliştirilmesinin önündeki mevcut engellerin üstesinden gelmek için bir halk sağlığı yaklaşımına ihtiyaç vardır. Palyatif bakımı kuran net politikaların olmaması, palyatif bakımı öğretmek için eğitim programlarının olmaması, özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde PB konusunda araştırma eksikliği, PB sağlamak için gerekli olan temel ilaçların eksikliği ve palyatif sağlamak için organize programların eksikliği önemli engeller oluşturmaktadır ⁷. Hasta ve yakınlarının yaşam kalitesini arttırmayı amaçlayan palyatif bakımda, tedavi hizmetleri sunulmaktadır. Bu hizmetlere ek olarak hem hasta hem de ailesi fiziksel, sosyal ve psikolojik açıdan desteklenmektedir. Profesyonel hizmet sunabilmek için konuyla ilgili personelin yeterli düzeyde eğitilmiş olması önemlidir. Her hizmet kolunda olduğu gibi palyatif bakım hizmetlerinin sunumunda da eğitilmiş personelin yer alması önem arz etmektedir. İnsanlık hakkı olduğu düşünülen palyatif bakım hususunda uzmanlık dalının kurulması ve sağlık çalışanlarına yeteri kadar eğitim sağlanması hizmetin kalitesi ile semptomların kontrolü, komplikasyonların önlenmesi ve yaşam kalitesi açısından önemlidir. Bu bağlamda, hastanede kalış süresi kısılacak ve böylelikle maliyet azalacaktır. Tüm hastaların bu hizmete erişimi sağlanmalıdır.

PB küresel olarak zemin kazanıyor ve üst düzey politika taahhütlerinde desteklenmektedir. Ancak hizmet sunumu, destekleyici politikalar, eğitim ve finansman hızla artan ihtiyaçlarla orantılı değildir ⁷. Palyatif bakım gereksinimi

artışına paralel olarak mevcut palyatif bakım hizmetlerinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Bunun için gerekli yasal düzenlemelerin etkinleştirilmesi ile yasal düzenlemeler aşamasında multidisipliner yaklaşım, sağlık çalışanları, hastalar ve ailelerde farkındalığı artırmak için eğitimler düzenlenmesi önemli gelişmeler sağlayabilir. Bununla birlikte etik değerler göz önünde bulundurulmalı ve hukuk açısından da uzman kişilerce desteklenmelidir. Farklı ülkelerin doğasına ve biçimine odaklanan ileriye dönük uluslararası araştırmaları gerektirmektedir. Palyatif bakımın yapısı ve süreç özelliklerine ilişkin uluslararası düzeyde çalışma ve standardizasyon gereklidir.

Sağlık Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulan yönergede “yeteri kadar personel görevlendirilir.” ibaresi yer almaktadır ¹⁴. Ancak hizmet standartları kapsamında kaç hastaya ya da hangi nitelikteki hastaya kaç personel görevlendirileceği yer almamaktadır. Hizmet kalitesi ile bu bağlamda hastanın kalan ömründeki yaşam kalitesini de etkilemektedir.

Tüm bu bulgulardan hareketle, sağlık bakımı sağlayıcılarında olduğu gibi, yükseköğretimde de palyatif bakım ve hospise öncelik verilerek, bu konuda yazılan tezlere ve makalelere daha çok ağırlık verilmesi kanaatindeyiz. Aynı zamanda uluslararası standart kazanması hizmet derinliğini ve kalitesini arttıracaktır. Sonuç olarak eğitim programlarında ve protokollerde yol gösterici olacaktır.

KAYNAKÇA

1. Abu-Odah H, Molassiotis A, Liu J. Challenges on the provision of palliative care for patients with cancer in low- And middle-income countries: A systematic review of reviews. *BMC Palliat Care*. 2020;19(1):1–16. doi:10.1186/s12904-020-00558-5
2. Carey EC, Paniagua M, Morrison LJ, vd. Palliative Care Competencies and Readiness for Independent Practice: A Report on the American Academy of Hospice and Palliative Medicine Review of the U.S. Medical Licensing Step Examinations. *J Pain Symptom Manage*. 2018;56(3):371–378. doi:10.1016/j.jpainsymman.2018.06.006
3. Özçelik S. Palliative care perspective and the role of nursing. *J Med Palliat Care*. 2020;1(176):76–82. doi:10.47582/jompac.742274
4. Kaplan M, Çetkin T. Hospis Bakım Alan Bireye Psikososyal Yaklaşım. *Büsad*. 2021;2(2):99–102.
5. Akdeniz Kudubeş A, Özkan S, Semerci R. Status of Palliative Care Course in Undergraduate and Postgraduate Nursing Programs: Practice of Turkey. *Turkish J Pediatr Emerg Intensive Care Med*. 2022;9(1):17–26. doi:10.4274/cayd.galenos.2021.00922
6. Sumarsono N, Sudore RL, Smith AK, Pantilat SZ, Anderson WG, Makam AN. Availability of Palliative Care in Long-Term Acute Care Hospitals. *J Am Med Dir Assoc*. 2021;22(10):2207–2211. doi:10.1016/j.jamda.2021.04.007
7. World Palliative Care Alliance. *Global atlas of palliative care*. 2nd Editio. (Connor SR, ed.). Worldwide Palliative Care Alliance; 2020. <http://www.who.int/cancer/publications/palliative-care-atlas/en/>
8. Brown CRL, Webber C, Seow HY, vd. Impact of physician-based palliative care delivery models on health care utilization outcomes: A population-based retrospective cohort study. *Palliat Med*. 2021;35(6):1170–1180. doi:10.1177/02692163211009440
9. Yakar B, Sertdemir Batbaş C, Pirinççi E. Palyatif Bakım ve Hospis. *STED / Sürekli Tıp Eğitimi Derg*. 2021;30(2):136–143. doi:10.17942/sted.625696
10. Twycross RG. Hospice care -- redressing the balance in medicine. *J R Soc Med*. 1980;73(7):475–481. doi:10.1177/014107688007300703
11. Bag B. Palliative care practices in Germany's health system. *Turk Onkol Derg*. 2012;27(3):142–149. doi:10.5505/tjoncol.2012.687
12. Tanuseputro P, Budhwani S, Bai YQ, Wodchis WP. Palliative care delivery across health sectors: A population-level observational study. *Palliat Med*. 2017;31(3):247–257. doi:10.1177/0269216316653524
13. Wikert J, Gesell D, Bausewein C, vd. Specialist palliative care classification: typology development. *BMJ Support Palliat Care*. Published online 2022:bmjpcare-2021-003435. doi:10.1136/bmjpcare-2021-003435

14. Kamu Hastaneleri Genel Müdürlüğü, Sağlık Hizmetleri Dairesi Başkanlığı. Erişim Temmuz 25, 2022.
<https://khgmsaglikhizmetleridb.saglik.gov.tr/Eklenti/2817/0/palyatif-bakim-hizmetleri-yonergesipdf.pdf>
15. Mevzuat Bilgi Sistemi. Erişim Temmuz 25, 2022.
<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=17229&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5>

14. Bölüm

Vitiligo¹

Hanife Merve AKÇA¹

¹ Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Tıp Fakültesi, Karaman/Türkiye
e- mail:h.merveakca@yahoo.com ,Orcid No: 0000-0001-8280-7470

Derinin rengi başlıca melanin ve kan hücreleri tarafından belirlenir. İlaç kullanımı, karotenemi, sarılık, böbrek yetmezliği gibi bazı fizyolojik olmayan koşullar bu renkte değişikliğe sebep olur. Hipopigmentasyon kavramı pigmentasyonda herhangi bir azalma durumunu ifade ederken, hipomelanoz ise yalnızca melanin içeriğindeki azalmayı tanımlar. Depigmentasyon, hipopigmentasyondan farklı olarak, pigmentasyonun neredeyse tamamen kaybı ve buna bağlı olarak alttaki dermisten kaynaklı beyaz bir görünüme neden olmasıdır. Hipopigmentasyon bozuklukları etyoloji, başlangıç yaşı, ilerleme derecesi gibi faktörlere göre kategorize edilmektedir. Erken çocukluk döneminde ,bu hastalıkların çoğu genetik orijine sahiptir ve jeneralize pigment azalması ile kendini gösterir. Geç çocukluk döneminde ise bundan farklı olarak kazanılmış pigmentasyon bozuklukları gözlenir ve lokalize hipopigmentasyona sebep olur(1).

Klinik

Vitiligo, fonksiyonel melanosit kaybı ile ortaya çıkan kronik, edinsel bir depigmentasyon durumudur. Lezyonsuz deri tarafından çevrelenen keskin kenarlı tebeşir beyazı renkte makül ve yamalar şeklinde görülür. Yüz, eller, periorifisiyel bölgeler, aksilla ve areola sık tutulan yerlerdir. Çevredeki epidermiste bulunan depigmentasyon çoğu zaman lökotişi ile birlikte. Bazen mukozaları ve melanosit içeren iç organları da etkileyebilmektedir (2). Bazı bölgelerde daha yüksek insidansa sahip olsa da ,Dünya genelinde, nüfusun %0,5-1'inde vitiligo bulunmaktadır. Vitiligo sıklığı yetişkinler ve çocuklarda benzerdir. Kadın ve erkeklerde görülme eğilimi farklılık göstermez. Vitiligo tanısı %50 oranında 20 yaşından önce, yaklaşık %70-80 oranında 30 yaşından önce konulmaktadır (3,4).

Etyoloji

Vitiligonun ,çoğu zaman önemli derecede emosyonel stres oluşturan, ölüm, kaza ve hastalık gibi spesifik bir durum ile bağlantılı olduğu görülmüştür (5). Diğer tetikleyiciler arasında güneş yanıkları veya kesi/yaralanma gibi ciltteki travmalar, bazı kimyasallara maruziyet, gebelik bulunur. Travma bölgesinde yeni lezyon oluşması olarak bilinen Koebner fenomeninin pozitif olması, ailede vitiligo öyküsünün bulunması hızlı progresyon belirteçleridir(6).

Sınıflandırma

Simetrik dağılım gösteren nonsegmental vitiligo (NSV) ,en yaygın formdur. Akrofasiyal bir yayılım ile başlangıç gösterip, tüm vücut yüzeyini içine alacak şekilde yaygın bir dağılım görülebilir. Segmental vitiligo (SV), farklı olarak tek

tarafıdır ve hızlı stabilizasyon göstermesi ile tanınır .NSV ye kıyasla daha erken yaşlarda başlangıç göstermektedir(7).Vitiligo sınıflandırması Tablo 1 ‘de gösterilmiştir (8).

Tablo 1. Vitiligo Sınıflandırması

NSV

- Akrofasiyal Etkilenen alanlar yüz, baş, el ve ayaklarla sınırlıdır.
- Jeneralize Akrofasiyal vitiligonun diğer vücut bölgelerine ilerlemesi ile oluşur.
- Universal Vitiligonun en yaygın formudur. Vücut yüzeyinin %80'inden fazlasında depigmentasyon bulunmasını ifade eder.
- Mukozal Çoğu zaman oral veya genital mukoza tutulur.
- Miks NSV ve SV birlikte bulunur.
- Nadir Varyantlar Foliküler, Vitiligo minör,Punktat vitiligo

SV

- Unisegmental, bisegmental, plurisegmental Vücudun tek tarafında yerleşen bir veya daha fazla depigmente makül varlığı

Diğer Vitiligo Türleri

- Fokal İki yıl içerisinde nonsegmental forma ilerlemeyen, belirli bir yerde sınırlı kalan, segmental dağılım göstermeyen yama
- Mukozal Tek bir mukozal alanda sınırlı vitiligo tipi

Patogenez

Vitiligoda melanositlerin destrüksiyonuna sebep olabilecek çok sayıda mekanizma öne sürülmüştür. Bunlardan en önemlileri genetik faktörler , otoimmün yanıt, oksidatif stres, inflamatuvar mediatörlerin ortaya çıkmasıdır.Vitiligonun oluşumunda hem edinsel hem de doğal immün sistemin rol oynadığı düşünülmektedir. Vitiligo otoimmünite ilişkisi hakkında güçlü bir fikir birliği vardır. Yine de, öne sürülen teoriler, farklı vitiligo fenotiplerini açıklayabilme konusunda tek başına yeterli olmamaktadır .Bu süreçlerin ayrı ayrı vitiligo gelişimine etkisi halen tartışmalıdır. Son zamanlarda ortaya atılan bütüncül teori vitiligoda melanosit yıkımına katkı sağlamak için birden çok mekanizmanın birlikte çalışabildiğini ve aynı klinik sonuca neden olabildiğini öne sürmektedir (9,10,11,12).

Genetik Faktörler

Vitiligo hastalarında yaklaşık %20 oranında , en az bir birinci derece akrabada vitiligo tanısı mevcuttur . Birinci derece akrabalar için göreceli olarak vitiligo riski 7-10 kat artmaktadır (13). Vitiligo ile ilgili olduğu düşünülen immün sistem, melanogenez ve apoptozis ile ilişkili bazı genler, diğer pigmentasyon bozuklukları, otoimmün ve otoenflamatuvar durumlarla da ilişkili bulunmuştur. Doğal immünite ve kazanılmış immüniteye ait olan bazı lokuslar otoimmün tiroid hastalıkları, tip 1 diyabet ve romatoid artrit gibi otoimmün durumlarla ortakdır(14,15). TYR isimli gen tarafından kodlanan tirozinaz enzimi, melanin biyosentezinin bazı basamaklarını katalize eder.Tirozinaz, jeneralize vitiligonun temel otoantijenidir (16). NALP1 geni, 17p13 kromozomu aracılığı ile NACHT proteinini kodlar.Bu protein, doğal immün sistemi düzenlemekte görev alır. NACHT proteini ,vitiligo ,otoimmün tiroid hastalıkları gibi bir çok otoimmün ve otoenflamatuvar sendrom ile ilişkili bulunmuştur (15).

Tanı

Vitiligo tanısı çoğu zaman klinik bulgular ile konulur. Wood ışığı muayenesi ve biyopsi, vitiligoyu diğer hipopigmentasyon ve depigmentasyon bozukluklarından ayırt etmede ve tanıyı kesinleştirmede gerekli olabilir(17). Cildin histopatolojik incelemesinde, melanositlerin yokluğu ve tam epidermal pigmentasyon kaybı bulunur. Vitiligoda hücre aracılı immüniteyle melanositlerin yıkımı , lezyon kenarlarında yüzeyel perifoliküler ve perivasküler lenfositik infiltrat birikimine neden olur(18). Lezyon sınırında ve bitişik deride bulunan melanositlerde ve keratinositlerde dejeneratif değişiklikler gözlenebilir. Bazı olgularda langerhans hücrelerinin sayısı artar.Bazal membran kalınlaşması görülebilir.Vitiligodan ayırt edilmesi gereken durumlar Tablo 2 'de gösterilmiştir (19).

Tablo2. Vitiligo Ayırıcı Tanısı

<u>Kalıtsal /genetik hipomelanozlar</u>	Tuberoz Skleroz , Piebaldizm Ito
Hipomelanozu , Waardenburg sendromu, Hermansky–Pudlak sendromu, Griscelli sendromu, Menkes sendromu	
<u>Postinflamatuar hipomelanozlar</u>	Atopik egzema, Psöriazis, Liken planus, Pitriazis alba, Liken skleroz, Allerjik kontakt dermatit
<u>Malignite ile ilişkili hipomelanozlar</u>	Mikozis fungoides, Melanom ilişkili depigmentasyon
<u>İlaç ilişkili hipomelanozlar</u>	Potent topikal steroidler, imikimod, fenol deriveleri, sistemik ilaçlar (klorokin, imatinib gibi)
<u>Melazma</u>	Normal deride melazma ile kıyaslandığında hipopigmentasyon görünümü
<u>Posttravmatik lökoderma</u>	Yanıklar, skarlar
<u>Enfeksiyon ilişkili hipopigmentasyon</u>	Tinea versicolor, Lepra, Leishmaniasis
<u>Nevus depigmentosus</u>	Konjenital veya yaşamın ilk yılında

TEDAVİ

Vitiligo tedavisi planlanırken, lezyonların yaygınlığı, lokalizasyonu, hastanın yaşı ve daha önce aldığı tedavilere alınan yanıt göz önünde bulundurulmalıdır. Tedavinin temel amacı repigmentasyon oluşturmak ve depigmentasyon gelişimini engellemektir. Olgularda %15-25 oranında tedavisiz repigmentasyon olabilir. Vitiligo lezyonlarında tamamen kür sağlayacak tek bir tedavi metodu olmamakla beraber tatmin edici yaklaşımlar mevcuttur. Bunlar, çeşitli topikal ve sistemik ilaçlar, fototerapi, lazer tedavisi ve cerrahi yaklaşımdır. Topikal tedavi modaliteleri içinde topikal kortikosteroidler, kalsinörin inhibitörleri ve D vitamini analogları yer alır. Vitiligoda topikal kortikosteroidlerin etkili olduğuna dair pek çok gözlemsel kanıt ve deneyim mevcuttur. Fokal veya segmental vitiligoda, yüz için çoğu zaman hafif-orta potent topikal kortikosteroidler tercih edilir. Vücut bölgelerinde daha çok potent veya çok güçlü topikal kortikosteroidler birinci basamak tedavi olarak kullanılır(20). Fakat atrofi, stria, telenjektazi gibi yan etkileri nedeniyle topikal kortikosteroidlerin uzun süreli kullanımı önerilmez. Uzun süre sebat eden lezyonlar, muhtemelen kıl köklerindeki melanosit rezervlerinin tükenmesi sebebiyle lokal kortikosteroid tedavisine nispeten dirençli olabilir. D vitamini analoglarından olan kalsipotriol ile güçlü topikal kortikosteroidlerin kombine kullanımı , lokal yan etkileri azaltabilir. Fototerapi de vitiligo için etkili bir tedavi alternatifidir. Tedavide etkinliğini gösteren veriler yetersiz olsa da, dar bant UVB, klinisyenler tarafından jeneralize vitiligo tedavisi için etkili ve güvenli kabul edilmektedir.

Orta veya şiddetli jeneralize vitiligo hastalığında, yan etki sıklığının düşük olması nedeniyle ilk tercih edilen tedavi yöntemi olarak kabul edilir(21). Başlangıç döneminde hastaların çoğunda repigmentasyon görülür ve hastalık lokalize olur. Dar bant UV-B, 311-312 nm dalga boyunda, sıklıkla haftada iki veya üç kere olmak üzere yaygın kullanılmaktadır. Tedavi başarısı için, yanıt alınan hastalarda en az altı ay devam edilmesi önerilmektedir.24 aydan uzun süre devam edilmesi önerilmez (22). Toksik yan etkileri bulunan psoralen fotokemoterapinin yerini almıştır. Excimer Laser, sınırlı, stabil vitiligo yamalarını tedavi etmek amacıyla kullanılır. Tedavilerin çoğuna dirençli olan segmental vitiligoda Takrolimus ve sistemik kortikosteroidler Excimer Laser ile kombine kullanılabilir. Afamelanotid ve JAK inhibitörü tedavisi yeni ortaya çıkan tedavi seçenekleridir. α -Melanosit stimulan hormonun süper potent sentetik analogu olan afamelanotid (Nle5-d-Phe7- α -MSH), 2015 yılında eritropoietik protoporfiri tedavisinde onaylanmıştır .NSV hastalarında db-UVB ile kombinasyon tedavisi olarak test edilmiştir. db-UVB monoterapisi ile kıyaslandığında, altı ay sonra kombinasyon tedavisi (4 ay boyunca 4 haftada bir 16 mg afamelanotid ile db-UVB) daha hızlı ve daha belirgin repigmentasyon sağlamıştır. Ancak bu etkinin, daha çok koyu cilt fenotipi olan hastalarda gözlendiği bildirilmiştir (23,24). Topikal ruksolitinib de son zamanlarda etkili bir tedavi yöntemi olarak bulunmuştur. Cerrahi tedavi seçenekleri , küçük bir alana sınırlı olan segmental veya lokalize vitiligo gibi durumlarda, stabil lezyonlarda tercih edilebilir. Ayrıca tekrar pigmentasyon olasılığı az olan saç çizgisi, parmak dorsalleri, alın, bilekler gibi vücut bölgelerinde de cerrahi tedavi başarısı yüksektir (25,26).

Vitiligo tedavisi için önerilen basamaklar Tablo 3'te gösterilmiştir (27).

Tablo 3 . Vitiligo Tedavi Yöntemleri

• Geleneksel tedaviler

Fototerapi

Fotokemoterapi

Kortikosteroidler

Depigmentasyon

• Yeni tedavi yöntemleri

Topikal immunmodülatörler

D vitamini analogları

Excimer lazer

Dar bant UVB mikrofototerapi

• Cerrahi tedaviler

Doku greftleri:

Punch

Emme bülü epidermal

Split-thickness

Hücresel greftler:

Epidermal

Otolog epidermal hücre süspansiyonu transplantasyonu (Kültüre edilmemiş melanosit grefti)

Kültüre otolog melanosit transplantasyonu

Otolog kültüre epitelyal greft

• Deneysel tedaviler

Fenilalanin ve UVA

Khellin ve UVA

Alfa lipoik asit

Afamelanotid

JAK inhibitörleri

• Ek tedaviler

Kozmetik kamuflaj

Güneş koruyucular

Yardımcı tedaviler

KAYNAKLAR

1. Tey HL. A practical classification of childhood hypopigmentation disorders. *Acta Derm Venereol.* 2010;90(1):6-11.
2. Lotti T, D'Erme AM. Vitiligo as a systemic disease. *Clin Dermatol.* 2014;32:430-4.
3. Whitton ME, Pinart M, Batchelor J et al. Interventions for vitiligo. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;2:CD003263
4. Sehgal VN, Srivastava G. Vitiligo: compendium of clinico-epidemiological features. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2007;73:149–56.
5. Mosher DB, FT, Ortonne JP, Hori Y. Hypomelanoses and hypermelanoses. In: Fitzpatrick TB, Eisen AZ, Wolff K, Freedber IM, Austen AF, eds *Dermatology in General Medicine* 5th ed New York: McGraw-Hill 1999:945-1017.
6. Hann SK, Chun WH, Park YK. Clinical characteristics of progressive vitiligo. *Int J Dermatol.* 1997;36:353-5.
7. Nicolaidou E, Antoniou C, Miniati A, Lagogianni E, Matekovits A, Stratigos A, et al. Childhood- and later-onset vitiligo have diverse epidemiologic and clinical characteristics. *J Am Acad Dermatol.* 2012 Jun;66(6):954–8.
8. Taieb A, Picardo M. The definition and assessment of vitiligo: a consensus report of the Vitiligo European Task Force. *Pigment Cell Res* 2007;20:27–35.
9. Picardo M, Dell'Anna ML, Ezzedine K, Hamzavi I, Harris JE, Parsad D, et al. Vitiligo. *Nat Rev Dis Primers.* 2015 Jun;1(1):15011.
10. Ezzedine K, Eleftheriadou V, Whitton M, van Geel N. Vitiligo. *Lancet.* 2015 Jul;386(9988): 74–84.
11. Le Poole IC, Das PK, van den Wijngaard RM, Bos JD, Westerhof W. Review of the etiopathomechanism of vitiligo: a convergence theory. *Exp Dermatol.* 1993 Aug;2(4):145– 53.
12. Sandoval-Cruz M, García-Carrasco M, Sánchez-Porras R, Mendoza-Pinto C, JiménezHernández M, Munguía-Realpozo P, et al. Immunopathogenesis of vitiligo. *Autoimmun Rev.* 2011 Oct;10(12):762–5.
13. Nath SK, Majumder PP, Nordlund JJ. Genetic epidemiology of vitiligo: multilocus recessivity cross-validated. *Am J Hum Genet.* 1994 Nov;55(5):981–90.
14. Spritz RA, Andersen GH. Genetics of Vitiligo. *Dermatol Clin.* 2017 Apr;35(2):245–55.

15. Jin Y, Mailloux CM, Gowan K, Riccardi SL, LaBerge G, Bennett DC, et al. NALP1 in vitiligo-associated multiple autoimmune disease. *N Engl J Med*. 2007 Mar;356(12):1216–25.
16. Rezaei N, Gavalas NG, Weetman AP, Kemp EH. Autoimmunity as an aetiological factor in vitiligo. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2007 Aug;21(7):865–76.
17. El-Husseiny R, Abd-Elhaleem A, Salah El-Din W, Abdallah M. Childhood vitiligo in Egypt: Clinico-epidemiologic Profile of 483 patients. *J Cosmet Dermatol*. 2021 Jan;20(1):237-242.
18. Delgadillo X, Ortega AE, Greco AM. Systemic and Autoimmune Diseases. *Clin Colon Rectal Surg*. 2019 Sep;32(5):372-76.
19. Eleftheriadou V, Atkar R, Batchelor J, et al. British Association of Dermatologists guidelines for the management of people with vitiligo 2021. *Br J Dermatol*. 2022;186(1):18-29.
20. Geraldez CB, Gutierrez GT. A clinical trial of clobetasol propionate in Filipino vitiligo patients. *Clin Ther* 1987;9:474–482.
21. Grimes PE. New insights and new therapies in vitiligo. *JAMA* 2005;293:730–735.
22. Njoo MD, Westerhof MD, Bos JD, et al. The development of guidelines for the treatment of vitiligo. *Arch Dermatol* 1999;135:1514–1521.
23. Luger TA, Böhm M. An α -MSH analog in erythropoietic protoporphyria. *J Invest Dermatol* 2015; 135: 929–31.
24. Lim HW, Grimes PE, Agbai O, Hamzavi I et al. Afamelanotide and narrowband UV-B phototherapy for the treatment of vitiligo: a randomized multicenter trial. *JAMA Dermatol* 2015; 151: 42–50.
25. Juntongjin P, Toncharoenphong N. Effectiveness of a combined 308-nm excimer lamp and topical mid-potent steroid treatment for facial vitiligo: a preliminary, randomized double-blinded controlled study. *Lasers Med Sci*. 2020 Dec;35(9):2023-2029.
26. Kim DS, Ju HJ, Lee HN, Choi IH, Eun SH, Kim J, Bae JM. Skin seeding technique with 0.5-mm micropunch grafting for vitiligo irrespective of the epidermal-dermal orientation: Animal and clinical studies. *J Dermatol*. 2020 Jul;47(7):749-754.
27. Demirel B, Borlu M. Vitiligo Tedavisi ve Yeni Tedavi Yaklaşımları *Turk J Dermatol* 2010; 4: 33-9.

15. Bölüm

Yaşlanmaya Bağlı Olarak İskelet Kaslarında Meydana Gelen Yapısal Değişiklikler: Sarkopeni

Hasan BİNGÖL¹
Hikmet KOCAMAN²

1 Öğretim Görevlisi Doktor, Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Muş, Türkiye, ORCID: 0000-0003-3185-866X, hesenbingol@gmail.com

2 Doktor Öğretim Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Karaman, Türkiye, ORCID: 0000-0001-5971-7274, kcmnhikmet@gmail.com

GİRİŞ

Kas kütlesinin ve kas kuvvetinin biyolojik yaşlanmaya bağlı olarak azaldığı bilinen bir gerçektir. Bir başka anlatımla, iskelet kaslarının güç üretme kapasiteleri yaşlanmayla birlikte azalır. Kas kütlesindeki yaşlanmaya bağlı meydana gelen kayıplar bu azalmayı açıklayabilir fakat bu süreçte kas kalitesinde de değişimler meydana gelmektedir. Kaslardaki kalitatif değişimlerin miktarı ve doğasının sarkopeniye ve kas disfonksiyonlarına katkısı henüz tam olarak anlaşılabilmiş değildir. Kas fonksiyonlarındaki bozukluklar engelliliğe ve bağımsızlık kaybına yol açtığı için yaşlılarda kas disfonksiyonlarının altında yatan temel hücrel mekanizmaların anlaşılması önemlidir. Bu bilgiler yaşlı popülasyonda rehabilitasyon programlarının oluşturulmasında ve uygun koruyucu sağlık hizmetlerinin sunulmasında hayati bir öneme sahiptir.

İskelet kaslarının ürettikleri güç kasın kesit alanıyla yakından ilişkilidir. Bu nedenle yaşlanmaya veya uzun süreli immobilizasyona bağlı olarak gelişen kas atrofisi iskelet kaslarındaki güç kaybının temel nedenlerindendir. Her iki cinsiyette de genç bireyler ile karşılaştırıldığında, yaşlı bireylerin iskelet kasları hem daha düşük kontraksiyon kuvvetine hem de daha düşük kesit alanına sahiptirler. Bir başka ifadeyle, her iki cinsiyet için de genç bireyler yaşlı bireylere nazaran daha fazla istemli kontraksiyon kuvvetine ve daha iyi kesitsel alana sahiptirler. Bazı araştırmacılar yapmış oldukları çalışmalarla kas kalitesinin (birim kas kütlesi başına üretilen güç) yaş ve cinsiyet gibi iki parametreden etkilendiğini ve bu etkinin büyüklüğünün kas türüne göre değişkenlik sergileyebileceğini bildirmişlerdir. Her ne kadar iskelet kaslarının maksimum istemli kontraksiyon kuvvetinde veya kesitsel alanlarında zamana bağlı meydana gelen azalmalar ileri düzeydeki yaşlanmayla net ilişkisi henüz tam olarak ortaya konulmasa da muhtemel mekanizmalar; iskelet kaslarındaki nöral aktivasyonlar, kas lifi tipi dağılımı ve kas mimarisi özelliklerini içermektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar kas fonksiyonunun pennasyon açısı, fasikül uzunluğu ve kas lifinin intrinsik özelliklerini içeren kas mimarisinden ciddi oranda etkilendiğini ortaya koymuştur. Benzer şekilde, bazı araştırmacılar hipertrofik kasların pennasyon açısının eğitimsiz kasların pennasyon açısından daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Buna karşılık, kas lifinin geometrik uzunluğu kas lifinin kısalma hızının belirlenmesinde önemli bir parametredir. Bundan ötürü, kas lifi uzunluğundaki artışa eşlik eden seri sarkomer sayısındaki artış kas lifinin kısalma hızını artırır. Ayrıca, iskelet kaslarının kısalma hızındaki farklılıklar biyokimyasal farklılıklardan ziyade kas lifleri uzunluğundaki farklılıklara dayandırılmaktadır.

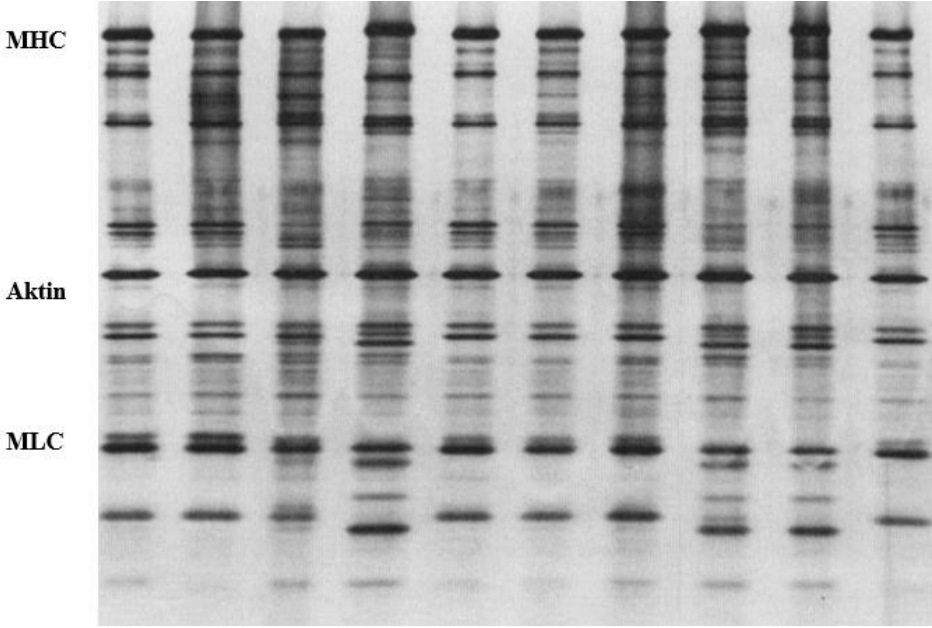
Yapılan bir çalışmada hız ve çeviklik gerektiren 100 metrelik (m) koşunun tamamlanma süresinin koşucuların bacak kaslarındaki fasikül uzunluğuyla

anlamlı ve negatif ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Ancak pennasyon açısı ve fasikül uzunluğuna ilişkin yaş ve cinsiyet farklılıklarına daha az dikkat çekilmektedir (Frontera vd., 2000; Izquierdo vd., 1999). Buna karşılık, vücut yapılarının değerlendirilmesine yönelik son zamanlarda geliştirilen Ultrason (US) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR) gibi yeni teknolojik imkânlar hem kas lifi boyunun hem de pennasyon açısının ölçülmesine imkan tanımaktadır. Ancak, şu ana kadar sadece sınırlı sayıda çalışma kas mimarisine ilişkin cinsiyet faktörüne dikkat çekmiştir. Daha da önemlisi, pennasyon açısı ve fasikül uzunluğundaki yaşa bağlı değişimler henüz tam olarak ortaya konulamamıştır (Friederich & Brand, 1990; Lieber et al., 2004).

YAŞLANMANIN KAS MİMARİSİNE ETKİSİ

Yaşlanma, kas kütleesindeki azalmayla karakterize olan sarkopeni fenomeni ile ilişkilidir. Kesitsel çalışmalar bu fenomenin hayatın 5. dekadının sonlarına doğru gelişmeye başladığını bildirmekle beraber aynı zamanda iskelet kaslarındaki zayıflamanın başlangıcı olarak da ifade etmişlerdir. Bu kuvvet kaybı 20-70 yaşları arasında toplam kuvvetin %25' ine kadar çıkabilir. Ayrıca bu azalma alt ekstremitelerde üst ekstremitelere nazaran daha fazladır. Şayet quadriceps femoris gibi hareket ile ilgili temel kaslar göz önünde bulundurulduğunda; bu azalma 70-81 yaşları arasındaki yaşlı bireylerde %25-33'e kadar çıkabilmektedir. Fakat birkaç araştırmacı iskelet kaslarındaki birim kesit alanına düşen güç veya tork kaybının ifade edilen kayıptan daha fazla olabileceğini savunmakla birlikte, bu hususta tam bir fikir birliğine varabilmiş değillerdir. Bu çalışmalar sarkopeniyi tek başına kas zayıflığına veya motor birim aktivasyon kapasitesindeki düşüşe, antagonist kaslardaki koaktivasyon artışına ve tek lif geriliminde meydana gelen azalma gibi diğer faktörlere dayandırmanın yanlış olabileceğini ileri sürmektedirler. Fakat yine de sadece kas mimarisindeki değişimler göz önünde bulundurulmaktadır. Gerçek şu ki, genç ve yaşlı bireylerin güç ve kas boyutundaki farklılıkları karşılaştıran araştırmacılar; kas kuvveti ile kasın kesitsel alanını ilişkilendirmişlerdir. Fakat pek çok iskelet kasında olduğu gibi kas liflerinin kasın çekme eksenine paralel olduğu pennat kaslar anatomik kesitsel alanın kas liflerine dik olduğu bütün çapraz kesitleri temsil etmez. Aslında bir kasın kuvveti anatomik kesitten ziyade fizyolojik kesite bağlıdır. Yine de yaşlanmanın kas mimarisini nasıl etkilediğine ilişkin çok az bilgi mevcuttur. Yaşlı bireylerin kas mimarisi yaşlanmadan ötürü önemli derecede değişmektedir ve bu değişimi sadece kullanmamaya bağlamak çokta gerçekçi değildir (Höök vd., 2001; Larsson vd., 1997; Narici vd., 1991). İskelet kaslarının kuvvet ve hareket üretebilme kapasiteleri; yetersiz motor ünite aktivasyonlarından, periferik sinirlerdeki işlevsel bozulardan, hormonal etkilerin kaybindan, uyarılma-

kasılma mekanizma ikilisinde meydana gelen değişimlerden veya kas hücrelerinin/liflerinin kontraktıl yapılarında meydana gelen değişimlerden ötürü olumsuz etkilenebilmektedir (**Şekil 1**). Yaşlı bireyler kaslarını tam olarak aktive edebildikleri ve sinir iletim hızlarında minimal düzeyde düşüş yaşandığı için muhtemel değişimler kas liflerinin kontraktıl yapılarındadır. Yapılan bir çalışma genç bireylerin Tip I ve Tip IIA liflerinin kuvvet üretebilme kapasitesin yaşlı bireylerdeki benzer liflerin kuvvet üretebilme kapasitesinden daha fazla olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak, iskelet kas liflerinin intrinsik yapılarının kuvvet üretme kapasitesi yaşlanmayla birlikte önemli ölçüde azalma sergilemektedir. Bu sonuca ayrıca, motor ünitelerin ateşlenme oranlarında yaşlanmaya bağlı olarak ciddi derecede azalmaların olmadığı gerçeğinden de ulaşılabilir. Hal böyle iken, yaşlanmaya bağlı olarak meydana gelen kas kuvvetindeki azalmalar kas liflerindeki uyarılma-kasılma mekanizma ikilisinde rol alan yapılara dayandırılabilir. Kontraktıl proteinlerin (troponin ve tropomiyozin) hem sayılarında hem de işlevselliklerinde meydana gelen anormallikler kas liflerinin veya hücrelerin intrinsik yapılarının kuvvet üretebilme kapasitelerindeki azalmaları açıklayabilir. Sonuç olarak, kasların intrinsik yapılarında meydana gelen değişimler iskelet kaslarının kuvvet üretme kapasitelerinde azalmalara yol açar. Örnek olarak, kas liflerindeki her bir çapraz köprü tarafından üretilen kuvvet miktarı miyoflamentler arasındaki mesafenin artmasına bağlı olarak azalır. Cinsiyetler arasında yaşlanmaya bağlı olarak iskelet kaslarında meydana gelen kuvvet kayıplarının kadın bireylerde daha fazla olduğu bildirilmiştir. Kadın bireylerde menopoza sonrası görülen östrojen hormonu seviyesindeki değişiklikler cinsiyetler arasındaki kuvvet kaybı oranlarındaki bu farklılığa açıklık getirebilir. Bu farklılıklara rağmen, her iki cinsiyette de kas liflerindeki çapraz köprü formasyonlarında ve kavşaklarında meydana gelen değişimler iskelet kaslarındaki yaşlanmaya bağlı gelişen kuvvet üretme kapasitelerindeki azalmalara açıklık getirebilmektedir (Frontera vd., 2000).



Şekil 1: Elektroforetik Protein Ayrışması. Quadriseps Femoris Kasının Tek Bir Lifine Ait Protein Analizi. MLC; Miyozin Işıkları Zincirleri, MHC; Ağır Miyozin Zincirleri (Larsson vd., 1997)

Yaşlanmayla birlikte kas kuvveti ve kas kütlesinin azaldığı bilinen bir gerçek olmasına rağmen bunu nedenleri hakkında fikir birliği mevcut değildir. Kasın kuvvet üretmesi kasın kesit alanıyla yakından ilişkilidir. Aynı zamanda yaşlanmayla birlikte meydana gelen kas atrofisi de kas zayıflamasında önemli rol oynar. Özellikle hızlı kasılan liflerin hem boyunda hem de sayılarında yaşa bağlı meydana gelen azalmaların yaşlı bireylerin kas kütlesindeki azalmalara yol açtığı iddia edilmektedir. Yapılan bir araştırma 20 yaşındaki bir kadının vastus lateralis kasının %70'inin kas liflerinden oluştuğunu ortaya koyarken, buna karşılık 70 yaşındaki bir bireyde bu miktarın %50 olduğu bildirilmiştir.

Bazı araştırmacılar kas fonksiyonunun pennasyon açısı, fasikül uzunluğu ve kas lifi tipi gibi kasın mimari özelliğinden etkilendiğini göstermişlerdir. Hipertrofik bir kasın pennasyon açısı eğitimsiz bir kasın pennasyon açısına göre daha fazladır. Maksimum istemli kontraksiyonla yapılan dirençli egzersizler pennasyon açısında artışa neden olmaktadır. Buna karşılık bir kas lifinin geometrik uzunluğunun ilgili kasın kısalma hızının belirlenmesinde önemli bir parametre olduğu düşünülmektedir. Kas lifi uzunluğundaki artırıya eşlik eden seri sarkomer sayısındaki artış; kasın kısalma hızını artırma eğilimindedir. Bir başka anlatımla, iskelet kasları arasındaki maksimum kısalma hızındaki farklılıklar; kasların biyomekanik özelliklerinden ziyade lif uzunluğu ile

ilişkilidir. Geçmişte yapılan çalışmalarda, kas kalınlığının kas liflerinin pennasyon açısıyla ve fasikül uzunluğuyla önemli derecede ilişkili olduğunu açıkça göstermiştir. Diğer taraftan, yaşlanmaya bağlı olarak meydana gelen iskelet kas atrofisine pennasyon açısı ve fasikül uzunluğundaki olası değişimlerin eşlik edip etmeyeceği günümüzde hala belirsizliğini korumaktadır. Ancak, kas kalınlığı ve pennasyon açısı arasında ciddi bir ilişki bildirilmiştir. Sonuç olarak, yaşlanmaya bağlı olarak kas kalınlığında ciddi kayıplar meydana gelmektedir (Akima vd., 2001; Campbell vd., 1989; Kubo vd., 2003).

SARKOPENİ

İskelet kas atrofisi, kuvvet kaybı ve yavaş hareketler yaşlanmanın en belirgin özellikleridir. Yaşlanmayla birlikte meydana gelen bu bozukluklar yaşlı bireylerde sıklıkla bildirilen düşme vakalarının ve sonuç olarak kemik kırıklarının nedenlerindendir. Dahası, yaşlı bireyler halihazırda bir sandalyeden veya yerden ayağa kalkmak için tüm kuvvetlerini kullandıkları için iskelet kaslarında meydana gelen en ufak bir zedelenme veya bozukluk bile onların mobilitelerini olumsuz etkileyebilir. İskelet kaslarında meydana gelen bu fizyolojik bozulmalar yaşlı bireylerin temel günlük yaşam aktivitelerini riske atmaktadır. Dolayısıyla, iskelet kaslarındaki yaşla ilişkili bu değişikliklerin hem sosyal sonuçları hem de sağlık sistemine ciddi maliyetle ilgili sonuçları bulunmaktadır. Bundan ötürü, yaşlanmaya bağlı olarak meydana gelen bu değişimlerin altında yatan mekanizmaları anlamak hayati bir öneme sahiptir. Alfa motor nöron kayıplarına ve denerve kas liflerinin hiçbir zaman tamamlanmayan reinnervasyonlarına bağlı olarak gelişen kas kütlesindeki nicel kayıplar laboratuvar çalışmalarında daha önce bildirilmiştir. Buna karşılık, iskelet kaslarının kontraktıl yapılarında yaşla ilişkili nitel değişikliklere dair bilgilerimiz hala sınırlıdır. Örnek olarak, kasların veya kas hücrelerin birim kesiti başına üretilen maksimum kuvvet miktarının ve kontraktıl yapıların maksimum kısalma hızlarındaki değişimlere dair sorular hala belirsizliğini korumaktadır. Sonuç olarak, iskelet kas fonksiyonlarında yaşlanma sürecine bağlı meydana gelen değişimler son yıllarda daha fazla ilgi çekmeye başlamıştır.

Sarkopeni terminolojisi Yunanca kökenli olup sarc; et ve penia; kayıp kelime köklerinden oluşmaktadır. Sarkopeni, genel kas kütlesi ve kas kuvveti kaybı ile karakterize geriatrik bir sendromdur. Daha güncel olarak sarkopeni, yürüme hızı ve 6 dakikalık yürüme mesafesi parametrelerini içeren iskelet kaslarındaki fonksiyon kaybı olarak yeniden tanımlanmıştır. Bu sendromun fiziksel engellilik, düşme, düşük yaşam kalitesi ve ölüm gibi olumsuz sonuçları bulunmaktadır. Dahası, sarkopeninin yaşlı popülasyonda fonksiyonel bozukluklar ve engellikle yakından ilişkili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, sarkopeni ile ilişkili sağlık sorunlarının ülke ekonomilerine

olumsuz etkileri de mevcuttur. 60-70 yaşları arasındaki yaşlılarda sarkopeni sıklığı %5-13 iken 80 ve üzeri bireylerde bu sıklık %11-50 arasında değişmektedir. Günümüzde sarkopeninin varlığı, kas kütlesi ve fonksiyonundaki kayıplarla ilişkilendirilmektedir. Kas kütlesi ve işlevselliği gibi kayıpların değerlendirilmesinde çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Fakat birbirlerine olan üstünlükleri bağlamında henüz net bir bilgi bulunmamaktadır. Kas mimarisi kasın işlevselliğinde önemli rol oynar. Dahası, kas işlevselliği doğrudan kasın mimarisi tarafından belirlenir. Bu bağlamda, pennasyon açısı, fasikül uzunluğu ve kas kalınlığı gibi mimari özellikler kas yapısının değerlendirilmesinde sıklıkla ele alınan parametrelerdir. Dahası, fasikül uzunluğu ve pennasyon açısı gibi iki parametre iskelet kaslarının kuvvet üretme kapasitelerini ve kısalma hızlarını etkiledikleri için; kas kalınlığı, pennasyon açısı ve fasikül uzunluğu gibi mimari yapıları içeren kas yapısının dinamik ve statik işlerde kuvvet üretmede önemli rolü bulunmaktadır (Kaya vd., 2013).

Gittikçe artan kanıtlar kas kalitesinin (kas kuvveti ve kas fonksiyonu) yağ dokusu miktarı, kollajen infiltrasyonu, inflamatuvar durumlar, nöromusküler kavşak değişimleri, kaslara olan anormal kan akımı, bilişsel bozukluklar, eşlik eden hastalıklar (yaşam tarzı ve davranış değişimlerine bağlı), yaşlanmayla birlikte meydana gelen hormonal değişiklikler, iskelet kası ve tendon değişimleri gibi birçok faktörle ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Kas işlevselliği ve kas kütlesi arasındaki ilişkiye dair belirsizliğin nedeni; yaşlanma sürecindeki iskelet kasının fiziksel performansla ilişkisinin tam olarak bilinmemesi gerçeğine dayanıyor olabilir. Sonuç olarak, kas kütlesi tek başına kas işlevselliğindeki yaşa bağlı olumsuz değişimlerin tahmininde yetersizdir. Kasların kalite parametreleri karşılaştırıldığında; kas kütlesi ve kas kuvveti kaybındaki oranlar zaman içerisinde şaşırtıcı bir şekilde farklılık sergileyebilmektedir. Fakat günümüzde güçlü kanıtlar hala eksik olsa da sarkopeni varlığı mobilite eksikliklerine neden olarak fonksiyonel limitasyonların ve engelliliğin nihai bir başlangıcı olarak gösterilmektedir. Bir diğer önemli konu ise sarkopeninin ölçülmesine yönelik yapılan görüntüleme yöntemleri hakkındadır. Günümüzde, sarkopenik bireylerde kas mimarisinin değerlendirmesine yönelik sadece birkaç çalışma bulunmakla birlikte; bu çalışmaların çoğu sadece genç ve yaşlı bireylerin kas durumlarının karşılaştırılmasını içermektedirler. Her ne kadar kas kütlesindeki bireysel farklılıkları tam olarak yansıtmasa da yağsız vücut kütlesi geleneksel olarak kas kütlesi ölçümünde kullanılan alternatif bir yöntemdir. Daha güncel olarak, MR ve Bilgisayarlı Tomografi (BT) gibi ileri teknolojik cihazlar kas kütlesinin veya yapısının ölçümünde kullanılan güvenilir ve hassas yöntemlerden bazılarıdır. Ancak, erişilebilirlik, radyasyona maruz kalma ve maliyetlerin yüksek olması gibi dezavantajlar bu cihazların kas kütlesini değerlendirmek için kullanımlarını sınırlandırabilmektedir. US'de kas yapısını veya mimarisini değerlendirmede kullanılan nispeten daha ucuz ve erişilebilir bir cihazdır (**Şekil**

2). Her ne kadar Dual-Enerji X-ray Absorpsiyometri (DXA) bu ölçüm için uygun bulunup ve aynı zamanda klinik ortamlarda sıklıkla tercih edilse de altın standart (Gold standart) olarak kabul edilmemektedir. Benzer şekilde, çoğu araştırmacı sarkopeninin belirlenmesine yönelik kol ve baldır kas gruplarının çevre ölçümelerini içeren basit teknikler kullansa da bazı aktörler bu tür ölçümleri kabul etmemektedir (Baumgartner vd., 1998; Chien vd., 2008; Kuyumcu vd., 2016). Sarkopeniye zemin hazırlayan diğer faktörler aşağıdaki gibidir (Cruz-Jentoft ve Sayer, 2019).

Sarkopeniye Neden Olan Temel Faktörler

Beslenmeyle ilgili

- Düşük protein alımı
- Düşük kalorili besin tüketimi
- Mikrobesein eksiklikleri
- Emilim ve diğer gastrointestinal bozukluklar
- Anoreksiya (yaşlanma ve oral problemler)

Aktivite ile alakalı

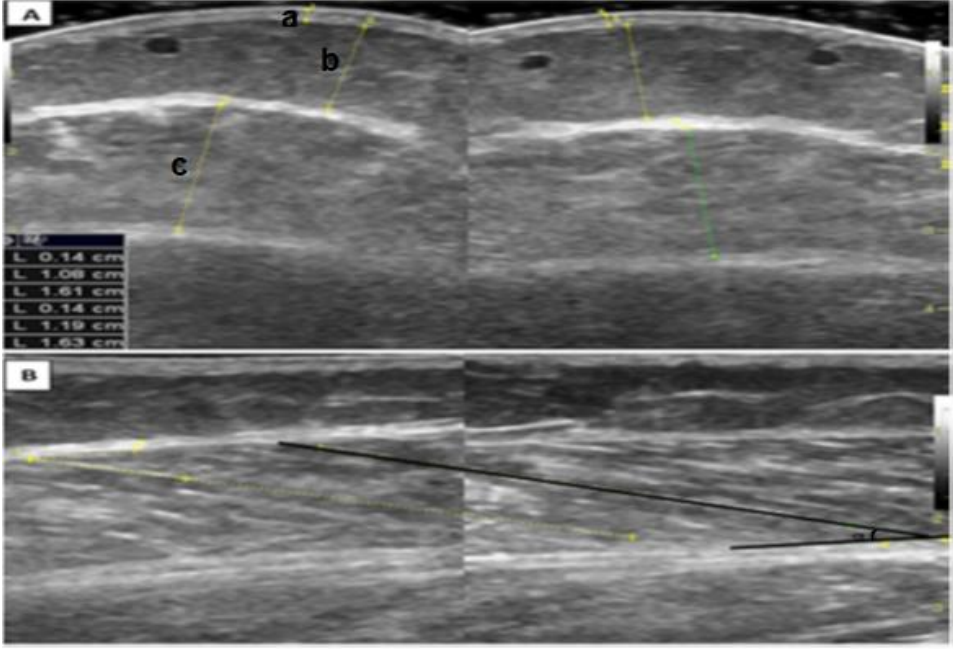
- Uzun süreli yatak istirahati, immobilizasyon ve kondisyon eksikliği
- Düşük aktivite seviyesi ve sedanter yaşam tarzı

Hastalıklar

- Kemik ve eklem hastalıkları
- Kronik kalp krizlerini ve kronik obstrüktif akciğer problemlerini içeren kardiyorespiratuvar problemler
- Metabolik hastalıklar (Özellikle Diyabet)
- Endokrin sistem bozuklukları (özellikle androjen eksikliği)
- Nörolojik hastalıklar
- Kanser
- Karaciğer ve böbrek hastalıkları

İatrojenik

- Hastanede uzun süreli yatışlar
- Kullanılan ilaçlar



Şekil 2: Baldır Bölgesi Kaslarının Karşılaştırmalı US Görüntüleri
(Kuyumcu vd., 2016)

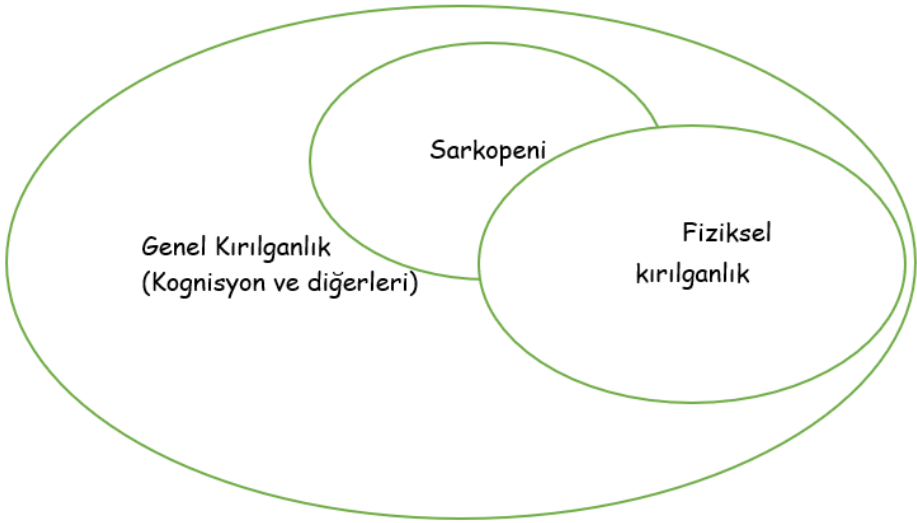
(A); (a) Deri, (b) Deri Altı Yağ Dokusu, (c) Gastroknemius Kasının Medial Başının Kalınlığı (B); Gastroknemius Kasının Medial Başından Fasikül Uzunluğu ve Pennasyon Açısı Ölçüm Örnekleri

YAŞLANMAYA BAĞLI GELİŞEN MOBİLİTE BOZUKLUĞUNUN SÜRECİ

Her ne kadar MR ve BT klinik araştırmalarda altın standart olarak kabul görseler de maliyetlerin yüksek olması ve kapsamlı ölçümler gerektirmeleri bakımından araştırmacılar tarafından çoğunlukla tercih edilmezler. Ayrıca, Bioelektrik Empedansın güvenli bilgi sağlaması hususunda tereddütler bulunmaktadır. Dolayısıyla, kas kütlesi ölçümlerinin görüntüleme tekniklerinden herhangi birinin kullanılarak alınması; bu bilgilerin nasıl işleneceği/yorumlanacağı hususuna dair problemleri de beraberinde getirmektedir. Bu durum; boy, ağırlık veya yağ kütlesi gibi kas kütlesinin birden fazla endeksini dikkate alınmasını gerektirmekle beraber sarkopeninin belirlenmesinde ayrıca genç bireylerin de referans olarak kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Sonuç olarak, yaşlanmaya birlikte meydana gelen fizyolojik kas kaybının tanımlanmasında çeşitli kavramlara ihtiyaç duyulabilir. Farklı tanımlayıcı

kavramlar arasında fikir birliğine dair şu ana kadar çok az bilgi mevcuttur. Bununla birlikte, mevcut alternatif tanımlar tartışmalı sonuçlara yol açmaktadır. Örnek olarak, farklı kesimlere ait yaşlı bireyler üzerinde yapılan çalışma bulguları aşırı değişkenlik göstermektedir (%7-%50 ve üzeri arasında) (Fielding vd., 2011; van Kan vd., 2012).

Yaşlanma, karmaşık ve henüz tam olarak anlaşılmamış mekanizmalar ve yollar vasıtasıyla hipertrofi ve rejenerasyon arasındaki dengeyi gerektiren iskelet kasının homeostazını bozar. Yaşlanma genel kas kütlelerinde azalmayla sonuçlanan protein yapımı ve yıkımı arasındaki dengesizliklerden ötürü meydana gelir. Sarkopenik kaslardaki hücresel değişiklikler, özellikle Tip 2 liflerde olmak üzere, toplam lif sayısı ve lif boyutunda meydana gelen azalmaları içermektedir. İskelet kaslarında meydana gelen tüm bu değişimler yaşlı popülasyonda mobilite problemlerine yol açar (Şekil 3).



Şekil 3: Fiziksel kırılganlık ve sarkopeni arasındaki ilişki

SARKOPENİYE İLİŞKİN MEVCUT TANIMLAR

İskelet Kasına Dayalı Operasyonel Tanım

Daha önce de belirtildiği gibi sarkopeni kas kütleleri ölçümüne dayalı olarak belirlenmektedir ve buna yönelik farklı operasyonel tanımlar önerilir;

- Baumgartner ve arkadaşlarının yapmış olduğu tanıma göre; sarkopeni kilogram başına apendiküler yağsız kütle (ALM) boyun “m” cinsinden karesine göre (ALM/h²). Referans olarak alınan genç bireylerden elde edilen eşik değerle karşılaştırılarak, bayanlar için ALM/h² oranı 5.45 kg/m² veya daha az, erkekler için ise 7.26 kg/m² veya daha az olarak belirlenir.

- Delmonico ve arkadaşlarının yapmış olduğu tanım ise; cinsiyete özgü yapılan ve en az 20 sağlıklı yaşlanma gösteren bireylerin vücut yapısı ile ilgili çalışmalardan elde edilen bilgiler ışığında ALM/h² oranının kritik eşik değeri bayanlar için 5.67 kg/m² iken erkekler için 7.25 kg/m² olarak belirlenmiştir.
- Newman ve arkadaşlarının yapmış olduğu tanıma göre ise boy ve yağ kütlelerinden alınan tahmini ALM'nin linear regresyon model kullanılarak hesaplanmasına dayalıdır.

İskelet Kas Kütlesi, Kas Kuvveti ve Kas Fonksiyonuna Dayalı Operasyonel Tanım

Önceleri, sarkopeninin tanımı; iskelet kasında yaşa bağlı kayıplar olarak nitelendirilirken, daha sonra bu tanım günümüzde eş zamanlı olarak hem kantitatif (yağ kütlesi) hem kalitatif (kas kuvveti ve fonksiyon) kayıp olarak adlandırılan operatif bir tanıma dönüşmüştür. Bu tanımlar:

a) Sarkopeniye İlişkin İki Uluslararası Çalışma Grubu Tarafından Sağlanan Tanım

Delmonico ve arkadaşları tarafından sarkopeniyi tanımlamak için ileri sürülen düşük kas kütlelerinin düşük fiziksel performans (genel yürüme hızı < 1.0ms⁻¹) ile kombinasyonu şeklindedir.

b) Kaşeksi-Anoreksi'ye İlişkin Özel İlgi Grupları Tarafından Yapılan Tanım

Sarkopeninin düşük yürüme hızı (yürüme eşik hızının $\leq 0.8\text{ms}^{-1}$) ile Delmonico ve meslektaşları tarafından elde edilen düşük kas kütlesi eşik değerinin kombinasyonu şeklinde tanımlanmasıdır.

c)Yaşlılarda Sarkopeniye İlişkin Avrupa Çalışma Grubu Tarafından Yapılan Tanım

Bu tanım öncelikli olarak düşük yürüme hızına dayalı algoritmaya (tanımlanan eşik değeri $\leq 0.8\text{ms}^{-1}$) ve düşük kavrama kuvvetine (örnek dağılımının en düşük çeyreği) dayalıdır. Bu iki kriterden birinin varlığı kas kütlelerinin ölçümüne, Baumgartner ve arkadaşları tarafından belirlenen eşik değere göre ise sarkopeninin tanımlanmasına neden olur (Cesari vd., 2006; van Kan vd., 2012).

İSKELET KAS KÜTLESİNİN GÖRÜNTÜLENMESİ

Sarkopeni, vücut yapılarının değerlendirilmesinde kullanılan bazı tekniklerle ölçülebilir. En sık kullanılan ve aynı zamanda ucuz ve kolay erişilebilir olanı DXA'dır. Maalesef doğruluğu farklı yaş gruplarında ve bazı patolojik

hastalıklarda değişkenlik sergileyebilmektedir. Örnek olarak, kemik içermeyen yağsız dokulardaki su miktarı farklılık göstermediği için kas kütlelerini olduğundan fazla gösterebilir. Bu limitasyonlarına rağmen DXA, apendiküler iskelet kas kütlelerinin tahmininde geçerli bilgiler sağladığı için yaygın olarak iskelet kası ölçümlerinde tercih edilmektedir (van Kan et vd., 2012).

KAS KUVVETİ VE FONKSİYONU ÖLÇÜMÜ

Sarkopeninin geçerli ve operasyonel tanımları; kas kalite değerlendirmesini, yani kas kuvveti ve fonksiyonunu kapsar. Sarkopeniyi tanımlamak için standart, güvenilir, tutarlı ve geçerli değerlendirme araçları kullanılmalı ve aynı zamanda normal klinik değerleri anormal klinik değerlerden ayırt edecek eşik değerle birlikte kullanılmalıdır (van Kan vd., 2012).

Kas Fonksiyonu

Long Corridor Walking Distance Test (LCWDT) ve 400-m yürüme testi sarkopeninin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan testlerdir. Genel yürüme hızı sağlıkla ilişkili olumsuz sonuçların tahmininde son derece güvenli, tutarlı, geçerli, hızlı ve ucuz bir araçtır. Klinik olarak anlamlı değişimlerin seviyesi 400 m'lik bir yürüyüş testinde 0.1 ms^{-1} olarak tanımlanmıştır. Zaman ve 400 m'lik yürüme testini tamamlama becerisi yaşlı bireylerde yeti yitimi ve ölümün tahmininde kullanılır. Kanıtlar majör mobilite bozukluklarının ölçümünde kullanılan 400 m'lik yürüme testinin geçerlilik ve güvenilirliğini desteklemektedirler (Lauretani vd., 2003).

Kas Kuvveti

Kas kuvveti ölçümünde birden fazla yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerden biri olarak izometrik kas testi kompleks izokinetik parametrelerden daha yaygındır. Çeşitli vücut bölümlerine ait kasların kas kuvvet testleri ile büyük ölçüde ilişkilendirildiği için, el dinamometresi ile yapılan kavrama testinin kas kuvveti değerlendirilmesinde alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceği belirtilmekte ve aynı zamanda sarkopeninin belirlenmesinde kolay bir yöntem olarak gösterilmektedir.

SARKOPENİNİN BELİRLENMESİ

Literatürde sarkopeninin tanımlanmasında genellikle iki farklı temel yaklaşım kullanılmaktadır. İlk yaklaşıma göre; DXA ile elde edilen verilere dayanılarak tanının konmasıdır. İkincisi ve aynı zamanda daha güncel olanı ise kas kütlelerinin kas kuvveti ve kas işlevselliği ile kombinasyonudur. Mevcut temel tanımlara dayanarak, The European Working Group on Sarcopenia in Older People

(EWGSOP) tarafından ileri sürülen sarkopeni kavramı; kas kuvvetinde ve işlevinde bireyin günlük yaşamını olumsuz derecede etkileyebilecek bir azalmanın meydana gelmesidir. Bu prosedür için ilk adımda yürüme hızı ve kavrama kuvveti ölçülebilir (Lauretani vd., 2003; van Kan vd., 2012).

ÖNEMLİ ÇIKARIMLAR

- Kas kütlesi ve kas kuvveti yaşlanma ile birlikte azalır.
- Bir kasın kuvveti anatomik kesitten ziyade fizyolojik kesite bağlıdır.
- Hızlı kasılan liflerin boyunda ve sayısında azalma kas kütlesinin azalmasına yol açar.
- Kas fonksiyonu pennasyon açısı, fasikül uzunluğu ve kas lifi tipi gibi kasın mimari özelliğinden etkilenir.
- Kas lifi uzunluğundaki artış seri sarkomer sayısını artırarak kasın kısalma hızını artırabilir.
- Long Corridor Walking Distance Test LCWDT ve 400-m yürüme testleri sarkopeninin belirlenmesinde en yaygın olarak kullanılan testlerdir.

KAYNAKLAR

1. Akima, H., Kano, Y., Enomoto, Y., Ishizu, M., Okada, M., Oishi, Y., Katsuta, S., & Kuno, S. (2001). Muscle function in 164 men and women aged 20--84 yr. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(2), 220-226.
2. Baumgartner, R. N., Koehler, K. M., Gallagher, D., Romero, L., Heymsfield, S. B., Ross, R. R., Garry, P. J., & Lindeman, R. D. (1998). Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American journal of epidemiology*, 147(8), 755-763.
3. Campbell, A. J., Borrie, M. J., & Spears, G. F. (1989). Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *Journal of gerontology*, 44(4), M112-M117.
4. Cesari, M., Leeuwenburgh, C., Lauretani, F., Onder, G., Bandinelli, S., Maraldi, C., Guralnik, J. M., Pahor, M., & Ferrucci, L. (2006). Frailty syndrome and skeletal muscle: results from the Invecchiare in Chianti study. *The American journal of clinical nutrition*, 83(5), 1142-1148.
5. Chien, M. Y., Huang, T. Y., & Wu, Y. T. (2008). Prevalence of sarcopenia estimated using a bioelectrical impedance analysis prediction equation in community-dwelling elderly people in Taiwan. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(9), 1710-1715.
6. Cruz-Jentoft, A. J., & Sayer, A. A. (2019). Sarcopenia. *The Lancet*, 393(10191), 2636-2646.
7. Fielding, R. A., Vellas, B., Evans, W. J., Bhasin, S., Morley, J. E., Newman, A. B., van Kan, G. A., Andrieu, S., Bauer, J., & Breuille, D. (2011). Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 12(4), 249-256.
8. Friederich, J. A., & Brand, R. A. (1990). Muscle fiber architecture in the human lower limb. *Journal of biomechanics*, 23(1), 91-95.
9. Frontera, W. R., Suh, D., Krivickas, L. S., Hughes, V. A., Goldstein, R., & Roubenoff, R. (2000). Skeletal muscle fiber quality in older men and women. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, 279(3), C611-C618.
10. Höök, P., Sriramoju, V., & Larsson, L. (2001). Effects of aging on actin sliding speed on myosin from single skeletal muscle cells of mice, rats, and humans. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, 280(4), C782-C788.

11. Izquierdo, M., Gorostiaga, E., Garrues, M., Anton, A., Larrion, J., & Haekkinen, K. (1999). Maximal strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and lower extremities in middle-aged and older men. *Acta Physiologica Scandinavica*, 167, 57-68.
12. Kaya, A., Kara, M., Tiftik, T., Tezcan, M. E., Özel, S., Ersöz, M., Göker, B., Haznedaroğlu, Ş., & Özçakar, L. (2013). Ultrasonographic evaluation of the muscle architecture in patients with systemic lupus erythematosus. *Clinical rheumatology*, 32(8), 1155-1160.
13. Kubo, K., Kanehisa, H., Azuma, K., Ishizu, M., Kuno, S.-Y., Okada, M., & Fukunaga, T. (2003). Muscle architectural characteristics in young and elderly men and women. *International journal of sports medicine*, 24(02), 125-130.
14. Kuyumcu, M. E., Halil, M., Kara, Ö., Çuni, B., Çağlayan, G., Güven, S., Yeşil, Y., Arık, G., Yavuz, B. B., & Cankurtaran, M. (2016). Ultrasonographic evaluation of the calf muscle mass and architecture in elderly patients with and without sarcopenia. *Archives of gerontology and geriatrics*, 65, 218-224.
15. Larsson, L., Li, X., & Frontera, W. (1997). Effects of aging on shortening velocity and myosin isoform composition in single human skeletal muscle cells. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, 272(2), C638-C649.
16. Lauretani, F., Russo, C. R., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A., Corsi, A. M., Rantanen, T., Guralnik, J. M., & Ferrucci, L. (2003). Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*.
17. Lieber, R. L., Steinman, S., Barash, I. A., & Chambers, H. (2004). Structural and functional changes in spastic skeletal muscle. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*, 29(5), 615-627.
18. Narici, M., Bordini, M., & Cerretelli, P. (1991). Effect of aging on human adductor pollicis muscle function. *Journal of Applied Physiology*, 71(4), 1277-1281.
19. van Kan, G. A., Houles, M., & Vellas, B. (2012). Identifying sarcopenia. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 15(5), 436-441.

16.Bölüm

Posterior Omuz İnstabiliteleri

Cüneyd GÜNAY¹

¹ Doç. Dr. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye. cunganay@hotmail.com ORCID 0000-0002-5050-3701

Giriş:

Omuz eklemi tüm vücutta eklemler içinde en az uyumlu olan eklemdir ve günlük aktivitelerde muazzam bir hareket açıklığına sahiptir. Bu hareket açıklığı ve mükemmel denge kemik ve yumuşak dokular tarafından dengelenmektedir. Kemik yapılar; skapula, humerus başı ve klavikuladan oluşmaktayken yumuşak doku kompleksi ise; ligamanlar, omuz eklem kapsülü, labral dokular ve kas dokularından oluşmaktadır. Bu yapılardan bir veya birkaçının bir yaralanma sonrası, dejenerasyon sonrası veya konjenital nedenlerden dolayı fonksiyon görmemesi omuz ekleminde instabilite, ağrı ve disfonksiyona yol açmaktadır. Anterior omuz instabilite ve çıkıkları posterior çıkık ve instabilitelelerden daha fazla görülmekte ve literatürde daha fazla tartışılmaktadır. Posterior (arkaya) omuz instabilitesi nadir görülen ve tüm omuz instabilitelelerinin %10' nu oluşturan bir durumdur. Son yıllarda teşhisi daha sık konmaktadır ve anterior omuz instabilitelelerinden daha zor tanı konabilmektedir. Posterior instabilitelelerin (Pİ) hakkındaki biyomekanik bilgi oldukça sınırlıdır. Fakat Pİ de hastalar için eşit derecede ağrı ve fonksiyon kaybına yol açarak anterior instabilitelelerle eşit öneme sahiptir. Posterior omuz instabilitesine ait ilk vaka 1741 de White tarafından bildirilmiştir (1). Pİ için birçok patolojiden bahsedilmiştir, bunlar; tekrarlayıcı mikro-travma (özellikle baş üstü fırlatma sporu yapanlar ile askeri personelde) ligamentöz gevşeklikteki atravmatik lezyonlar ve travmatik posterior çıkıklardır (2). Tekrarlayıcı mikro-travmalarda makaslayıcı kuvvetler kondro-labral kapsamada kayıplara neden olmaktadır (3). Tekrarlayan posterior subluksasyonlar anatomik ve biyomekanik özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır; İstemli çıkarmalar (anormal kas aktiviteleri ile yaparlar), displazik zeminde (glenoid retroversiyonu veya humeral baş retrotorsiyonu) ve kazanılmış posterior omuz dislokasyonu (yumuşak doku yetmezliği, kemik yetmezliği veya skapulotorasik disfonksiyon) şeklindedir (4,5).

Posterior omuz instabiliteleleri kliniği:

İnsidans:

Tüm omuz çıkıklarının %2-5' ni oluşturmaktadır (6). Literatüre göre, Pİ' in saptanamaması hekimlerin deneyim azlığı ve farkında olamamasından dolayı, omuzun diğer patolojilerine göre daha zor olmaktadır. İnstabilite hastalarının büyük çoğunluğunda (%62.5), cerrahiden fayda görmemiş ve instabilitesi devam etmekte olanlar uni-directional (tek yönlü) posterior instabilite olarak daha sonradan teşhis edilmektedir. Bu hasta gurubu revizyon cerrahisi öncesi, inferior veya multi-directional (çok yönlü) instabilite olarak tanınırlar ki, nedeni de kapsüler gevşekliktendir. Yine bu hastaların %75' nde labral yırtık görülmeyebilmektedir (7).

Biyomekanik:

Araştırmaların başında Pİ anterior instabilitenin tam tersi olarak algılanıyordu. Daha sonraları ise bir gurup araştırmacı bu paradigmayı sorgulamaya başladı ve posterior omuz instabilitesini kendine has bir özelliği olduğunu vurguladılar (8,9). Posterior omuz çıkığı, 90 derece ileri elevasyon, adduksiyon ve humerusun iç rotasyonuyla oluşmaktadır. Humerus posteriora çıkarken inferior glenohumeral ligamanın posterior bandını yaralamaktadır. Maalesef, günümüzde halen posterior instabilitenin biyomekanik olarak tam mekanizması tanımlanamamıştır.

Klinik:

Hastalar jeneralize omuz semptomları ile kendilerini gösterirler. Özellikle omuz eklem hareketlerinde huzursuzluk ve rahatsızlık hissederler. Bu his belki de posteriora olan çıkık sırasında omuz çevresi kasların ve kapsülün aşırı gerilmesinden kaynaklanıyor olabilir (10). Klinik tanıda Kim testi %80 duyarlılık ve %90 özgüllük göstermektedir. Jerk testi, posterior korkutma testi, stres testi de stabilite ve dislokasyona meyil açısından yararlıdır. Jerk testi teşhiste oldukça güvenilirdir ancak yapılan bir çalışmada 50 Pİ hastasından sadece 4'ünde patolojik olarak bulunmuştur (11).

Radyografi:**X-Ray ve Bilgisayarlı Tomografi:**

Posterior omuz dislokasyonunu teşhis edebilmek için ve kemik lezyonu varsa görebilmek için, ön-arka, lateral ve aksiller grafiler mutlaka görülmelidir. Bilgisayarlı Tomografi ise omuz kompleksinin yaralanmalarını, örneğin ters bankart lezyonlarını radyografiye göre daha detaylı göstermektedir. Eğer intra-artiküler kontrast madde verilerek tomografi çekilirse labral lezyonlar da daha iyi değerlendirilir. Tüm vakalarda görülmemekle birlikte, reverse Hill-Sachs lezyonları ve/veya posterior bankart/glenoid lezyonları Pİ hastalarında görülmektedir.

Manyetik rezonans görüntüleme:

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), omuzda yumuşak dokuları değerlendirmek için paha biçilmez bir görüntüleme yöntemidir. Posterior çıkığı olan hastalarda, posterior labral yaralanmaya, humerus başı posteriorunda ödeme sıklıkla rastlanılmaktadır. MR-artrografi MRG ye göre daha üstündür. Çünkü perthes lezyonları ve labral yırtıklar daha iyi görülebilmektedir (12).

Posterior omuz çıkığında omuz eklem kompleksi:

Glenohumeral, skapulotorasik, akromiyoaklaviküler ve sternoklaviküler eklemler omuz kompleksi olarak adlandırılmaktadır. Tüm hareket arkı; protraksiyon/

retraksiyon, elevasyon/depresyon, anterior/posterior tilt, internal/eksternal ve yukarı/aşağı rotasyonlar tüm bu eklemlerin ortak hareketleri sonucu oluşmaktadır. Bu kompleks kemik ve yumuşak doku yapıları olarak iki ana başlık altında toplanır (13).

Kemik:

Skapula:

Skapula 2-7. Kaburgalar üzerinde uzanan üçgensel yapıda bir kemiktir. Birçok bursal ve kas yapısı ile stabilize edilmiştir. Frontal ve sagittal planlar arasında oblik bir duruşu vardır. Üç derecelik hafif bir abduksiyon, koronal planda 30-45 derece arası anteriora yerleşim, sagittal planda 9-20 derece anteriora yerleşim söz konusudur (13). Humerusun 30-40 derece arası elevasyonunda sagittal planda skapulanın arkaya doğru bir tilti oluşur. Glenoid kavite konkav yapıda ve hafif retrovert pozisyonundadır (6.2 derece) (14). Küçük glenoid kavite ve yüksek retroversiyon posterior instabiliteye yol açabilmektedir (15). Posterior omuz çıkıklarında skapulada en sık rastlanan kemik lezyonu ters bankart lezyonudur. Genelde lezyon glenoidin posterior-inferior yarısında olmaktadır (%86). Bu da sulkus pozisyonunda humerusun posterior translasyonu %86, inferior translasyonu da %31 oranında artırmaktadır. Posterior kapsüller yırtıklı veya posterior Bankart lezyonlu hastalarda bi-directional (iki yönlü) instabiliteden şüphelenilmelidir (16). Geniş glenoid defektlerinde, glenoid yüzeyini genişletmek için posterior kemik blok transferi yapılmaktadır. Bu prosedür için ek endikasyonlar; glenoid erozyonları, kapsüller plikasyon yetmezliği gelişmiş olması ve konjenital defektli hastalardır. Bu girişimler Laterjet prosedürüne karşılık gelmektedir ve ilk olarak Hindenach tarafından 1947 de tanımlanmıştır (17). Posterior kemik blok transferinde sonuçlar çok yüz güldürücü değildir ve uzun dönem takiplerde osteoartrit ile karşılaşmaktadır. Glenoid retroversiyonu fazla olan (15-20 dereceden fazla), yumuşak doku sorunu olmayan hastalarda açık kama osteotomisi bir tedavi seçeneğidir. DeLong ve ark. (18) sistematik bir derleme yapmışlar ve posterior glenoid osteotomisinin yaralanma öncesi atletik seviyeye dönmeye iyi sonuçlar göstermediğini ortaya koymuşlardır.

Humerus başı:

Humerus başı 25-35 derece arasında retrovert ve şafta göre 130 derece inklinasyonu mevcuttur. Hiyalin kartilajla kaplı sferik yapıdadır. Humerus başına yapışan tendon ve ligamentöz yapılar, humerus başını glenoid karşısında tutmaya yarar (19). Yeterli data bulunmamasına rağmen, humerus başı retroversiyonun 35 dereceden fazla olması posterior luksasyona meyilli artırmaktadır.

Glenohumeral eklem:

Glenohumeral eklem fleksiyon-ekstansiyon, rotasyon, abduksiyon-adduksiyon yapabilen ve özgürce harekete izin veren bir eklemdir. Eklem kıkırdığının hasar görmesi ve revers Hill-Sachs lezyonu varlığı (Malgaigne kırıkları) posterior omuz instabilitelelerinin sık olmasada görülebilen komplikasyonlarından. Revers Hill-Sachs lezyonlarının cerrahi tedavisi McLaughlin prosedürüdür. Bu yaklaşımda Subskapularis tendonu kemik defekt içine transfer edilmektedir. Kemik allogreft ve humeral osteotomi diğer uygulanan tedavi modalitelerindendir. Başa uygulanan rotasyonel osteotomilerde sonuçlar çok da yüz güldürücü değildir. Bir çalışma, yaralanma öncesi aktivitelere dönüşü %50 olarak göstermiştir (20).

Klavikula:

Posterior omuz instabilitesinde klavikula skapuladan daha az önemli bir yere sahiptir. S şekilli kemik, şok absorpsiyonunda ve parasagittal planda glenohumeral eklemi stabilizasyonda önemli bir yere sahiptir. İstirahatte 10-12 derece hafif superiora tilti mevcuttur. Koronal planda rotasyon sırasındaki majör etki humerusun 3-20 derece den 21-150 dereceye kadar olan elevasyonu ile oluşmaktadır. Sagittal planda 20-90 dereceden 27-150 dereceye olan elevasyon ve 17 dereceden 45 dereceye kadar olan protraksiyon sırasında klavikula posterior rotasyonu artmaktadır (21). Akromiyoklavikuler eklem sinoviyal bir eklemdir ve klavikulanın lateral kısmında anterior/posterior ve internal/eksternal rotasyonlara izin vermektedir. Sternoklavikuler eklem klavikulanın elevasyon ve depresyonuna, protraksiyon ve retraksiyonuna olanak tanımaktadır. Sağlam bir klavikulada, eksternal rotasyon, yukarı rotasyon ve posterior tilt sagittal planda en maksimum seviyededir ve buda glenohumeral eklem stabilizasyon ve desteğine yardımcıdır (22).

Yumuşak Doku:

Posterior omuz instabilitesinde travmaya karşı direnç yumuşak dokular tarafından sağlanır. Nötral rotasyonda, subskapularis kası ve korakohumeral ligaman, internal rotasyonda ise korakohumeral ligaman ve inferior glenohumeral ligamanın posterior bantıdır (23).

Omuz kapsülü:

Posterior instabilitenin kapsüldeki yetersizlik ve sonrasında gelişen eklem laksitesi sonrasında geliştiğine inanılmaktadır. Yaklaşık %90 hastada posterior omuz çıkığı oluştuktan sonra posterior kapsül yırtığı gelişmektedir. Ovesen ve ark. (24) 40-90 derece abduksiyon aralığında majör stabilitenin posterior kapsül tarafından sağlandığını göstermişlerdir. Bir diğer taraftan, anterior kapsüldeki lezyonlar posterior stabilitede etki göstermektedir. Anterior kapsül, superiorda

korakohumeral ligamanı, posteriorda teres minör ve infraspinatusu yakın bağımlılığıyla glenohumeral ligamanları güçlendirmektedir. Bu nedenle tüm anterior kapsül açıldığında 0-90 derece abduksiyon sırasında posteriora çıkık önemli derecede artmaktadır (24).

Labrum:

Labrum dokusu çevre kapsüle gevşekçe tutunan, kemik glenoid kenarın çepre çevresel yumuşak doku uzantısıdır. Kompresyon kuvvetleriyle (konkavite kompresyon) stabilizasyonda ve humerus başının santralize olmasında etkilidir. Travmatik posterior omuz çıkıklarından sonra %52-66 oranında posterior labrum defektine rastlanmaktadır (posterior/reverse bankart lezyonu) (25).

Ligamentler:

Pasif glenohumeral stabilizasyonu sağlamak için omuzda birçok ligament vardır. Korakohumeral ligament (KHL) yüzeysel ve derin olmak üzere iki tabakaya ayrılır. Derin tabaka rotator intervale katılır. Lifler korakoid prosesden kalkar ve çaprazlayarak supraspinatus ve subskapularis kaslarına doğru uzanır. Bu lifler sulkus bisipitalisin girişinde bicepsin uzun başını stabilize eden pulley sistemini oluştururlar (26). KHL dış rotasyona yardımcı olur, inferior ve posterior translasyonada direnç oluşturur. Glenohumeral ligamanın, superior, orta ve inferior bandı mevcuttur. İnferior glenohumeral ligamanın (IGHL) omuz stabilitesindeki etkisi önemli ve büyüktür. IGHL' nin anterior bandı saat 2-4 hizasında uzanmaktadır. Posterior bandı anterior banda göre daha az belirgindir. Posterior dislokasyonda IGHL' nin posterior bandı zarar görür. Bu travma genellikle 90 derece abduksiyon ve iç rotasyon sırasında yaralanmayla oluşmaktadır (27). Günümüzde kapsülo-labral kompleksi artroskopik olarak tamir edebilecek yöntemler mevcuttur ve sıklıkla kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda; tamirlerde sütür ankor kullanılan vakalarda %92, kullanılmayanlarda %84 başarı oranı saptanırken, ASES (Amerikan omuz ve dirsek cerrahları skorlaması) skorlarında toplamda %94 başarı elde edildiği izlenmiştir (28). Savoie ve ark. Neer Foster skorlama sistemine göre skorladıkları artroskopik kapsülo-labral tamir yapılan 92 hastanın sonucunda %97 başarı elde ettiklerini bildirmişlerdir (29). Bu tarz hasta gurubunda yaralanma öncesi spor aktivitelerine dönüş %63.5 ve ASES skorlamalarında 45.9 dan 85.1' e doğru ilerlemiş olarak raporlanmıştır (28,29). Malesef, bazen de artroskopik tedavi metodları bazı durumlarda yeterli olmayabilir. Bunlara örnek olarak; glenoid kemikte ciddi erozyonlar, glenoid kemiğin 15-20 dereceden fazla olan retroversiyounda ve isteğe bağlı oluşan instabilitelerdedir (28).

Kaslar:

Skapulada orijin veya insersiyosu olan 17 adet kas mevcuttur. Üç ana guruba ayrılır. Skapular stabilizatörler (6 adet), Rotator kaf (4 adet), Skapulahumeral kaslar (6 adet). Omohiyoid kas basit sınıflama içine girmemektedir. Skapulanın superiorundan orijin alır ve larinks ve hyoid kemiği deprese etmekle görevlidir. Tüm rotator kaf tendonları fibröz kapsülle beraber karmaşık bir şekilde hareket ederek glenohumeral eklemin dinamik stabilizasyonu sağlarlar. Rotator kaf kasları; supraspinatus, infraspinatus, teres minör ve subskapularisden oluşmaktadır. Omuz posterior çıkığından sonra, teres minör ve infraspinatus tendonlarında rüptürle karşılaşmaktadır (%10 total, %90 parsiyel rüptür) (13). Biyomekanik çalışmalar; teres minör tenotomisinden sonra sağlam tarafla karşılaştırıldığında 7 dereceden 30-40 dereceye kadar olan humerus abduksiyonunda iç rotasyonun arttığını, yine benzer şekilde infraspinatus tenotomisinden sonra da humerusun 0 dereceden 30-50 derece arası abduksiyonu sonrasında iç rotasyonun arttığını göstermişlerdir (30,31). Skapula stabilizatörleri şunlardır; levator skapula (skapulayı yukarı kaldırır ve döndürür), pektoralis minör (skapulayı aşağı deprese eder, aşağıya doğru rotasyona uğratar ve protraksiyon yaptırır), majör ve minör romboid kaslar (skapulayı retrakte eder havaya kaldırır), serratus anterior (protraksiyon ve skapulanın yukarı doğru rotasyonunu yaptırır) ve trapez kası (skapulaya retraksiyon ve rotasyon yaptırır). Pektoralis majör skapulaya yapışmaz ama latissimus dorsi ve deltoid kasın skapulotorasik stabilizasyonunu artırır (26). Son grup kaslar da skapulohumeral kaslardır bunlarda humerus başının stabilizasyonundan sorumludur. Biseps brachi kası iki başı ile skapulaya tutunur. Uzun ve kısa başı dirsek fleksörü ve önkol supinatörü olarak çalışır. Bunun antagonisti ise triseps brachi kasının uzun başıdır. Dirseğe ekstansiyon yaptırır ve humerus ve dirseğin adduktoru olarak görev yapar. Humerusun fleksiyon ve adduksiyonunu korokobrakialis kası yapar. Glenohumeral eklemin ana abduksiyon, fleksiyon, ekstansiyon ve adduksiyonunu ise deltoid kası üstlenir. Latissimus dorsi ve teres majör kasları humerusun adduksiyon ve iç rotasyonunu yaptırır (32).

Tedavi:

Literatür incelendiğinde, kemik defekt olmasına, osteoartrit varlığına, ve daha birçok faktör varlığına göre birçok değişik tedavi algoritması geliştirilmiştir (33). Hasta çeşitliliğine göre de tedavi şekil almaktadır. Örneğin atletlerde, baş üstü fırlatma ile ilgili spor yapanlarda tedavi rejimleri daha farklılıklar göstermektedir ve cerrahi tedavi öncelikli olarak düşünülmektedir. Diğer hasta gruplarında ise konservatif tedavi mantıklı bir ilk basamak başlangıç tedavisidir. Yapılan çalışmada bu şekilde tedavi planlanan hastaların %70-89' nda 6 ay sonra ciddi bir ilerleme kaydedilmiştir. Tekrarlayan çıkıkları engellemek için, ciddi egzersizler (iç rotasyon

ve horizontal adduksiyon) ve diğer aktivitelerin engellenmesini içermektedir (34). Travmadan sonra, posterior kapsüle yansıyacak olan stresi azaltmak için omuz hafif eksternal rotasyon veya nötral pozisyonda tutulmalıdır. Fizik tedavide dinamik kas stabilizatörlerinin genel güçlendirilmesi esastır. Bu kaslar ise; rotator kaf (eksternal rotasyona fokuslanır), infraspinatus ve teres minör, periskapular kaslar (skapulohumeral ritim için) ve posterior deltoid kas dır (35). Postoperatif bakımda omuz eklemi ortezlerle 30 derece abduksiyon ve 0 derece rotasyonda iç rotasyonu engelleyecek şekilde immobilize edilmelidir. Kriyoterapi uygulanmalı ve en az 4 hafta süreyle aktif omuz elevasyonu yapılmamalıdır. Takip eden haftalarda ise pasif ve aktif yardımcı hareketler başlanır ve 2-3. ayın sonunda tam aktif ve pasif hareketler serbesttir. Kas aktivite kuvveti karşı tarafın %80' nine ulaştığında spora spesifik rehabilitasyon programları başlanmalıdır, bu sürede yaklaşık ameliyattan sonra 6. ay' a denk gelmektedir (36). Literatüre bakıldığında tedavi protokolleri hakkında kanıta dayalı az sayıda yayın bulunmaktadır. Bu nedenle düzgün bir algoritma çizmek pek de mümkün değildir.

Sonuç:

Posterior omuz instabilitesi genel pratikte sınırlı diagnostik muayene ve kompleks yapısı nedeniyle çok kolay teşhis edilememektedir. Şimdiye kadar sınıflama için gerçek bir konsensüs sağlanmış değildir. Bunun yanında yaralanmanın gerçek mekanizması tam anlaşılır olmadığı için, hekimlerin patolojinin farkındalığı ve tedavi rejimini düzenlemede karmaşıklığa yol açmaktadır. Şuan uygulanan tedavilerin uzun dönem takiplerinde çeşitlilikler mevcuttur. Günümüzde, en iyi sonuçlar uygun vakalarda artroskopik yöntemle kapsülo-labral doku tamiri sonrası uygun rehabilitasyon programlarında uygulayarak spora dönüşü ameliyat sonrası 6. ay' a dek geciktirmektedir. Günümüzdeki biyomekanik literatüre bakıldığında posterior omuz çıkılarının değerlendirilmesinde deneysel boyutta statik glenohumeral modeller kullanılmıştır. Tahminimize göre skapula-torasik eklemi de içine alan tüm omuz kompleksini inceleyen, dinamik bir model henüz ortaya konamamıştır.

Referanslar

1. Loebenberg MI, Cuomo F. The treatment of chronic anterior and posterior dislocations of the glenohumeral joint and associated articular surface defects. *Orthop Clin North Am* 2000; 31: 23-34.
2. Nho SJ, Frank RM, Van Thiel GS, Wang FC, Wang VM, Provencher MT, Verma NN. A biomechanical analysis of shoulder stabilization: posteroinferior glenohumeral capsular plication. *Am J Sports Med* 2010; 38: 1413-1419
3. Provencher MT, King S, Solomon DJ, Bell SJ, Mologne TS. Recurrent Posterior Shoulder Instability: Diagnosis and Management. *Oper Tech Sports Med* 2005; 13: 196-205
4. Fronek J, Warren RF, Bowen M. Posterior subluxation of the glenohumeral joint. *J Bone Joint Surg Am* 1989; 71: 205-216
5. Lamar DS, Williams GR, Iannotti JP, Ramsey ML. Posterior Instability of the Glenohumeral Joint: Diagnosis and Management. *The University of Pennsylvania Orthopaedic Journal* 2001; 14: 5-14
6. Steinmann SP. Posterior shoulder instability. *Arthroscopy* 2003; 19 Suppl 1: 102-105
7. Bradley JP, Baker CL 3rd, Kline AJ, Armfield DR, Chhabra A. Arthroscopic capsulolabral reconstruction for posterior instability of the shoulder: a prospective study of 100 shoulders. *Am J Sports Med* 2006; 34: 1061-1071
8. Harryman DT 2nd, Sidles JA, Harris SL, Matsen FA 3rd. The role of the rotator interval capsule in passive motion and stability of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74: 53-66
9. Helmig P, Søjbjerg JO, Sneppen O, Loehr JF, Ostgaard SE, Suder P. Glenohumeral movement patterns after puncture of the joint capsule: An experimental study. *J Shoulder Elbow Surg* 1993; 2: 209-215
10. Hawkins RJ, McCormack RG. Posterior shoulder instability. *Orthopedics* 1988; 11: 101-107
11. Hawkins RJ, Koppert G, Johnston G. Recurrent posterior instability (subluxation) of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1984; 66: 169-174
12. Pavic R, Margetic P, Bensic M, Brnadac RL. Diagnostic value of US, MR and MR arthrography in shoulder instability. *Injury* 2013; 44 Suppl 3: S26-S32.
13. Peat M. Functional anatomy of the shoulder complex. *Phys Ther* 1986; 66: 1855-1865

14. Fuchs B, Jost B, Gerber C. Posterior-inferior capsular shift for the treatment of recurrent, voluntary posterior subluxation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82: 16-25
15. Inui H, Sugamoto K, Miyamoto T, Yoshikawa H, Machida A, Hashimoto J, Nobuhara K. Glenoid shape in atraumatic posterior instability of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 2002; : 87-92
16. Wellmann M, Blasig H, Bobrowitsch E, Kobbe P, Windhagen H, Petersen W, Bohnsack M. The biomechanical effect of specific labral and capsular lesions on posterior shoulder instability. *Arch Orthop Trauma Surg* 2011; 131: 421-427
17. Meuffels DE, Schuit H, van Biezen FC, Reijman M, Verhaar JA. The posterior bone block procedure in posterior shoulder instability: a long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Br* 2010; 92: 651-655
18. DeLong JM, Bradley JP. Posterior shoulder instability in the athletic population: Variations in assessment, clinical outcomes, and return to sport. *World J Orthop* 2015; 6: 927-934
19. Halder AM, Itoi E, An KN. Anatomy and biomechanics of the shoulder. *Orthop Clin North Am* 2000; 31: 159-176
20. Surin V, Blåder S, Markhede G, Sundholm K. Rotational osteotomy of the humerus for posterior instability of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72: 181-186
21. Fung M, Kato S, Barrance PJ, Elias JJ, McFarland EG, Nobuhara K, Chao EY. Scapular and clavicular kinematics during humeral elevation: a study with cadavers. *J Shoulder Elbow Surg* 2001; 10:278-285
22. Matsumura N, Nakamichi N, Ikegami H, Nagura T, Imanishi N, Aiso S, Toyama Y. The function of the clavicle on scapular motion: a cadaveric study. *J Shoulder Elbow Surg* 2013; 22: 333-339
23. Blasier RB, Soslowsky LJ, Malicky DM, Palmer ML. Posterior glenohumeral subluxation: active and passive stabilization in a biomechanical model. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79: 433-440.
24. Ovesen J, Nielsen S. Anterior and posterior shoulder instability. A cadaver study. *Acta Orthop Scand* 1986; 57: 324-327
25. Saupe N, White LM, Bleakney R, Schweitzer ME, Recht MP, Jost B, Zanetti M. Acute traumatic posterior shoulder dislocation: MR findings. *Radiology* 2008; 248: 185-193
26. Lugo R, Kung P, Ma CB. Shoulder biomechanics. *Eur J Radiol* 2008; 68: 16-24

27. O'Brien SJ, Neves MC, Arnoczky SP, Rozbruch SR, Dicarlo EF, Warren RF, Schwartz R, Wickiewicz TL. The anatomy and histology of the inferior glenohumeral ligament complex of the shoulder. *Am J Sports Med* 1990; 18: 449-456
28. Bradley JP, McClincy MP, Arner JW, Teiwani SG. Arthroscopic capsulolabral reconstruction for posterior instability of the shoulder: a prospective study of 200 shoulders. *Am J Sports Med* 2013; 41: 2005-2014.
29. Savoie FH 3rd, Holt MS, Field LD, Ramsey JR. Arthroscopic management of posterior instability: evolution of technique and results. *Arthroscopy* 2008; 24: 389-396
30. Ovesen J, Søjbjerg JO. Posterior shoulder dislocation. Muscle and capsular lesions in cadaver experiments. *Acta Orthop Scand* 1986;57: 535-536
31. Ovesen J, Nielsen S. Posterior instability of the shoulder. A cadaver study. *Acta Orthop Scand* 1986; 57: 436-439
32. Frank RM, Ramirez J, Chalmers PN, McCormick FM, Romeo AA. Scapulothoracic anatomy and snapping scapula syndrome. *Anat Res Int* 2013; 2013: 635628
33. Tannenbaum E, Sekiya JK. Evaluation and management of posterior shoulder instability. *Sports Health* 2011; 3: 253-263
34. Tibone JE, Bradley JP. The treatment of posterior subluxation in athletes. *Clin Orthop Relat Res* 1993; 124-137
35. Pollock RG, Bigliani LU. Recurrent posterior shoulder instability. Diagnosis and treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1993; 85-96
36. Seppel G, Braun S, Imhoff AB. Surgical Management of Posterior Shoulder Instability. *ISAKOS: Brockmeier SF*, 2013

17. Bölüm

Hastanelerde Covid-19 Çalışma Rehberi¹

Hatice ÖZBERK ALICIOĞLU²
İbrahim BOZKURT³

1 Bu çalışma 2022 yılında Kilis 7 Aralık Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde tamamlanmış “Hastanelerde Covid-19 Çalışma Rehberi” başlıklı tezsiz yüksek lisans dönem projesinden üretilmiştir.

2 Kilis 7 Aralık Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Sağlık Yönetimi Tezsiz Yüksek Lisans öğrencisi
İletişim: ozberk81@hotmail.com, orcid/0000-0002-9515-1519

3 Kilis 7 Aralık Üniversitesi Yusuf Şerefoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Yönetimi Bölümü Dr. Öğr. Üyesi, İletişim: ibrahim.bozkurt@kilis.edu.tr, orcid/ 0000-0002-5446-9862

1.COVID-19

Covid-19 (CoV), fenotipik ve genotipik olarak çeşitlilik gösteren Orta Doğu Solunum Sendromu (MERS-CoV) ve Şiddetli Akut Solunum Sendromu (SARS-CoV) gibi daha ciddi hastalıklara neden olan geniş bir virüs ailesidir (Erdoğan Yüce ve Muz, 2021).

Yeni Covid-19 hastalığı, ilk olarak 2019 yılının Aralık ayı sonunda Çin'in Vuhan kentinde solunum yolu belirtileri (ateş, öksürük, nefes darlığı) ile gelişip birçok kişide hastalığa yol açmıştır. Araştırmalar sonucunda ise 13 Ocak 2020'de salgın yapan bir virüs olarak tanımlanmıştır (Sağlık Bakanlığı, 2020).

Salgın başlangıçta bu bölgedeki deniz ürünleri ve hayvan pazarında bulunanlarda tespit edilmiştir. Covid-19, hayvanlarda veya insanlarda hastalığa neden olabilecek büyük bir virüs ailesidir. Yeni Covid-19 hastalığına SAR-CoV-2 virüsü neden olmaktadır (Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, 2019).

Tüm dünyaya yayılan Covid-19 hastalığının Türkiye'de tespit edilen ilk vakası, Sağlık Bakanlığı tarafından 11 Mart 2020 tarihinde bildirilmiştir. Türkiye'de virüsten kaynaklı ilk ölüm vakası 15 Mart 2020'de olmuştur. Sağlık Bakanlığı Covid-19 vakalarının 1 Nisan'da ülkemize yayılmaya başladığını belirtmiştir.

1.1. Korona (Covid-19) Belirtileri

SARS-CoV-2'nin hücre tasarımı sorumlu olan ACE2'den (anjiotensin dönüştürücü enzim) tükürük bezlerinde çok sayıda bulunmaktadır. Bu yüksek ACE2 reseptöre sahip hücrelerde virüs konaklayabilmekte ve dil ve tükürük bezi gibi organlar ve dokularda enflamasyona neden olabilmektedir (Apak,2021). Bazı COVID-19 hastalarında nazal mukozada inflamasyona bağlı belirti ve semptomların ortaya çıkması sonucu tat alma bozukluğuna ek olarak koku alma bozukluğunun da eşlik ettiği bildirilmiştir. Bununla birlikte, tat bozukluklarının prevalansı sıklıkla daha yüksek olduğundan, COVID-19 hastalarında koku bozukluğu olmasa bile tat alma bozuklukları görülebilmektedir. Araştırmacılar yakın zamanda yayınlanan bir çalışmada; COVID-19 hastalarında ağız kuruluğu ve acı tat arasında bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. Ren ve arkadaşları COVID-19 hastalarının ateş ve kuru öksürükten önce bile erken oral semptomlar (tat kaybı ve ağız kuruluğu dahil) geliştirebileceğini belirtmişlerdir. Bu nedenle bazı uzmanlar koklama veya tat alma bozukluklarının COVID-19 tarama kriterlerine dahil edilmesi gerektiğini öne sürmüşlerdir (Kaya, 2021).

SARS-CoV-2'nin neden olduğu COVID-19 enfeksiyonunun belirtileri hafif, şiddetli veya çoğu zaman ise öldürücü olmaktadır. Belirtileri genellikle; nefes darlığı, balgamlı öksürük, boğaz ağrısı, kas ve eklem ağrıları, mide bulantısı veya kusma, iştahsızlık, burun akıntısı, baş ağrısı, ağır solunum yetmezliği, böbrek

yetmezliği gibi durumlar yer alabilmektedir. Covid-19 bulaşmış çoğu kişide başka semptomlar da rapor edilmiştir. Bunlar arasında ishal, ciltte döküntü, gözlerde kızarıklık, göğüs ağrısı, tat ve koku kaybı gibi belirtiler bulunmaktadır. Ancak herhangi bir belirti göstermeyen, yapılan testlerde hastalık etkeninin varlığı tespit edilen “asemptomatik (belirti göstermeyen) kişiler” olarak isimlendirilen vakaları da görmek mümkündür. Aseptomatik kişilerin hastalığı sağlam kişilere bulaştırdığı yapılan araştırmalar sonucu tespit edilmiştir. COVID-19 belirtileri, maruz kaldıktan sonra 2 ile 14 gün arasında ortaya çıkmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021).

1.2. Covid-19 Nasıl Bulaşır

COVID-19 vakası muhtemelen enfekte bir hayvanla temastan kaynaklanmış daha sonra virüsle enfekte kişiler Covid-19’u farklı kişilere bulaştırmışlardır. Bulaşma yolları olarak;

- Hasta kişilerin öksürmesi, hapsırması ile ortama yayılan damlacıkların sağlam bireyler tarafından alınması,
- Hasta bireylerin solunum parçacıklarının etrafa yayılması ile sağlam bireylerin teması sonucunda ellerini yıkamadan yüz, göz, burun ve ağza dokunması sayılabilir.

İnsanların yakın temasta olan kişilerle arasında en az 2 m mesafe olması gerekmektedir. Yakın temasta iken virüsün yayılma hızı artmaktadır. Enfekte olan bir kişi öksürüp veya hapsirdiğinde solunum damlacıklarıyla ile yakın temastaki diğer kişilere bulaşmaktadır. Bu damlacıklar yakındaki insanların ağızlarına veya burunlarına hava yolu ile bulaşmakta oradan da akciğerlerine solunum ile girmektedir (Türken ve Köse, 2020).

Hastaların en belirgin semptomlara (yüksek ateş, öksürük ve solunum darlığı) sahip olduklarında hastalığın en çok bulaş olduğu zaman olarak bilinmektedir. İnsanlarda semptom ortaya çıkmadan da bulaş olabilmektedir. Dünya’da Covid-19’un yayılmasını önlemek için halk sağlığı tedbirleri uygulanmış olsa da insandan insana bulaş devam etmektedir. Kısacası virüs insandan insana ve yakın temasla ve aseptomatik ya da semptomların en ağır olduğu zaman daha kolay bulaş olmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2021).

Asansör düğmeleri, korkuluklar, halka açık tuvaletlerin muslukları, lamba düğmeleri, kapı ve pencereler, klozet ve lavabolar temas yolu ile bulaş açısından riskli alanlardır (Saydam, 2020).

1.3. En Fazla Risk Altında Olan Kişiler

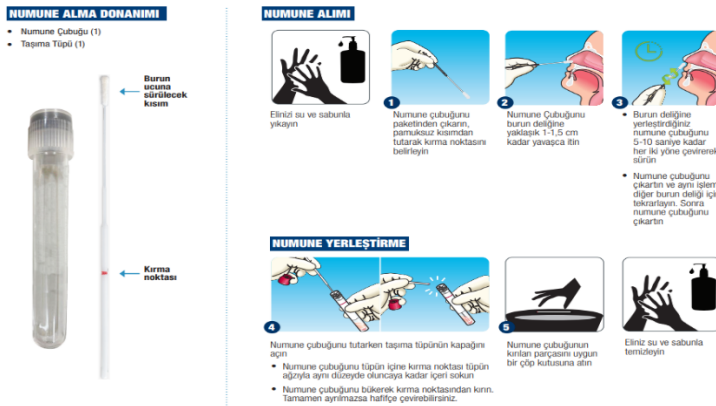
- 60 yaş ve üzerindeki kişiler
- Ağır kronik hastalığı olan ve tıbbi hastalığı olanlar

- Koroner (kalp) rahatsızlığı olanlar
- Hypertansiyon (yüksek tansiyon) olan hastalar
- Diyabetismelütus (şeker hastalığı)
- Kronik obstriktif akciğer hastalığı
- CA (kanser) hastalığı
- Hastane çalışanları
- Gebe ve/veya emziren anneler (Sağlık Bakanlığı, 2021).

1.4. Tanı Nasıl Konulur

Moleküler test olarak bilinen PCR testi ile tanı konulmaktadır. Polimeraz Zincir Reaksiyonu ya da kısaca PCR adı verilen bu teknik ile örneklerde virüsün genetik materyalinin bulunup bulunmadığı tespit edilmektedir. Test; ucunda pamuklu bir çubuk ile bireyin burun deliğinden gırtlığına doğru ilerleyerek sürüntü alma işlemidir (Acıbadem, 2021).

BURUN İÇİ NUMUNE ALIM TALİMATI



Şekil 1. Burun içi numune alım talimatı (Sağlık Bakanlığı, 2020)

1.5. Covid-19 Korunma Yolları Nelerdir

Sağlık Bakanlığı tarafından 9 Mart 2021 tarihinde, Türkiye’de Covid-19’dan korunmak amacıyla ortaya konan bazı önlem ve öneriler şu şekilde sıralanabilir;

- *Yurtdışı seyahatlerde kısıtlı olması*
- *El temizliğine özen gösterilmeli eller 20 saniye su ve uygun bir sabunla yıkanmalıdır. Su ve sabuna ulaşım yoksa dezenfektanlar kullanılmalıdır.*

- *Eller kirli iken ağız, burun, göz gibi virüsün kolay bulaşacağı yerlere temas ettirilmemelidir, hasta bireylere temastan kaçınılmalı aynı zamanda 2 metre mesafeden yakınına yaklaşılmalıdır.*
- *Az pişmiş hayvansal gıdaların tüketiminden kaçınılmalıdır.*
- *Öksürme aksırma durumunda dirsek içine veya tek kullanımlık peçete kullanılmalı avuç içine aksırılmamalıdır.*
- *Yurt dışı seyahatlerinden kaçınılması mümkün değil ise 14 gün karantınaya girilmeli kimse ile görüşülmemelidir.*
- *Hastaların yoğun olduğu sağlık merkezlerine randevu alınarak ve maske mesafe kuralı dikkate alınarak gidilmelidir (Sağlık Bakanlığı, 2021).*

1.5.1. Aşı

Aşı, sağlam kişinin hastalığı geçirmeden önce bu hastalığa karşı koruyucu bir tedavi yöntemidir. Aşı olan kişiler etkenle karşılaştıklarında hastalık gelişmez veya kişinin bağışıklığa sahip olması nedeniyle hastalığı çok hafif şekilde geçirir (Medikalpark, 2021).

Covid-19 virüsü ilk çıktığı zamanlarda henüz aşısı olmadığından dolayı aşı yoluyla önleyici bir sağlık uygulamasına gidilememiştir. Ancak, 11 Aralık 2020 tarihinde ilk kez Birleşik Devletler Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) onayı alan ve bir mRNA aşısı olan Pfizer/Biontech aşısı geliştirilmiştir. Moderna'nın geliştirdiği mRNA aşısı FDA onayına başvuran ikinci aşı olmuştur. Sputnik V Aşısı ise Rusya Gamaleya Epidemiyoloji ve Mikrobiyoloji Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir (Halk Sağlığı Uzmanları Derneği, 2021). Ayrıca, Çinli Sinovac'ın geleneksel aşı üretim teknolojisi ile geliştirdiği inaktif virüs aşısı CoronaVac da piyasaya çıkarılmıştır (Yavuz, 2022).

Ülkemizde 25.11.2020 tarihinde Covid-19 aşısı uygulaması için SİNOVAC firması ile sözleşme yapılırken, aşıya geçiş 13.01.2021 tarihinde Sağlık Bakanı ve Bilim Kurulu üyelerinin canlı yayında halkı teşvik etmek amacıyla aşı olmalarıyla başlamıştır (TRT Haber, 2021).

Sağlık Bakanı'nın 25.12.2021 tarihinde; Mart ayı sonuna kadar 4.5 milyon doz Pfizer-BioNTech aşısının geleceğini açıklamasından sonra, 24.03.2021 tarihinde 1,4 milyon doz aşı ülkemize getirilerek, kullanımına başlanmıştır (BBC News Türkçe, 2021).

Ayrıca, yapılan anlaşma neticesinde "Acil Kullanım Onayı" alınan Sputnik V aşısının ilk sevkiyatı Ülkemize 14.06.2021 gerçekleşmiştir (euronews., 2020).

Erciyes Üniversitesi ve Sağlık Bakanlığı Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı (TÜSEB) iş birliğiyle geliştirilen Turkovac aşısına 22.12. 2021'de "Acil Kullanım Onayı" alınmasını takiben, seri üretime aynı tarihte geçilerek, 30.12.2021 tarihinde şehir hastanelerinde uygulanmaya başlanmıştır. Daha sonra

Turkovac tüm sağlık kuruluşlarında uygulanmaya devam etmiştir (euronews., 2020).

1.5.2. 14 Adım Kuralı

Türkiye’de yaşayan halkı Covid-19 virüsüne karşı korumak amacı ile Sağlık Bakanlığı tarafından 2020 yılında yayınlanan, alınacak önlemlerin temelini oluşturan temel kurallardır. Bunlar;

- *Ellerinizi sık sık su ve sabun ile en az 20 saniye boyunca ovalayarak yıkayın.*
- *Soğuk algnlığı belirtileri gösteren kişilerle aranızda en az 3-4 adım mesafe koyun.*
- *Öksürme veya hapşırma sırasında ağız ve burunu tek kullanımlık mendille kapatın. Mendil yoksa dirseğin iç kısmını kullanın.*
- *Tokalaşma, sarılma gibi yakın temaslardan kaçının.*
- *Ellerinizi gözlerinize, ağzınıza ve burnunuza dokunmayın.*
- *Yurt dışı seyahatlerinizi iptal edin ya da erteleyin.*
- *Yurt dışından dönüşte ilk 14 günü evinizde geçirin.*
- *Bulunduğunuz ortamları sık sık havalandırın.*
- *Kıyafetlerinizi 60-90°C’de normal deterjanla yıkayın.*
- *Kapı kolları, armatürler, lavabolar gibi sık kullandığınız yüzeyleri su ve deterjanla her gün temizleyin.*
- *Soğuk algnlığı belirtileriniz varsa yaşlılar ve kronik hastalığı olanlarla temas etmeyin, maske takmadan dışarı çıkmayın.*
- *Havlu gibi kişisel eşyalarınızı ortak kullanmayın.*
- *Bol sıvı tüketin, dengeli beslenin, uyku düzeninize dikkat edin.*
- *Düşmeyen ateş, öksürük ve nefes darlığınız varsa, maske takarak bir sağlık kuruluşuna başvurun (Medicana, 2020).*

1.6. Tedavi

Covid 19 tedavisinde; hafif hastalık tablosu olan kişilerin ayaktan takibi yapılarak izlenmektedir. Hasta kişi ister hastanede ister evde takip edilsin hastalığın klinik tablosu; “Destek tedaviye ihtiyacı var mı? Ağır hastalık gelişimi olabilir mi? Hasta evde kendini idare edebilecek mi ya da izolasyona uyabilecek mi? Yakınları izolasyona dikkat edecek mi?” gibi soruları hekim değerlendirerek yatış kararı almaktadır. Hastalığın 2.haftası hastalığın tablosunun ağırlaştığı bilinmekte olup, evde takip edilen hastaların; “65 yaş ve üstü kişiler, bağışıklığı düşük kişiler, AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome) kontamine kişiler, organ nakli olan kişiler, kemik iliği nakli olan kişiler, sistemik kortikosteroidler dahil immunosupresif ilaç kullananlar, bağışıklığı düşmüş konakçı, KOAH

(Kronik Akciğer Hastalıkları), kanser, kronik böbrek yetersizliği, kronik karaciğer hastalığı, kardiyovasküler hastalık, hipertansiyon, diabetesmellitus, demans, Alzheimer hastalığı, Down sendromu, orak hücreli anemi, talasemi, serebrovasküler hastalık, mental sağlık sorunları (şizofreni vb.) gibi komorbiditesi olanlar, obez, sigara içicisi, madde bağımlılığı ve gebe (hamile)” olanlarda ağır hastalık gelişme riski daha yüksek olduğundan hastane de takip edilmesi gerekmektedir. Bu vakalar dışında belirti ve bulguları daha hafif olanların evde tecriti sağlanmalıdır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021).

2. PANDEMİNİN FARKLI DÖNEMLERİNDE HASTANELERDE ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Pandemi döneminde özellikle sağlık kurum ve kuruluşlarında sıkı tedbirler alınması toplumun sağlığı ve sağlık hizmetlerinin sürekliliğinin sağlanması açısından önem arz etmektedir. Bir ülkede sağlık kuruluşlarının yetersiz veya düzensiz olması sağlık sisteminin çökmesine dolayısı ile hastalığın kontrolsüz yayılması, ölüm oranlarının artması ve ekonominin zarar görmesine sebep olabilecektir.

2.1 Pandemide Alınması Gereken Genel Önlemler

- *Hastane gibi işyerleri İl Sağlık Müdürlüğü'nü veya İl Pandemi Kurulu'nu yakından takip etmeli planlarını yapmalıdır.*
- *Hastane yöneticileri de dahil multidisipliner bir Enfeksiyon Komitesi Kurulu oluşturmalıdır.*
- *Acil durum eylem planı ve risk değerlendirme yapılmalıdır.*
- *Hastane çalışanlarına en güncel bilgiler verilerek değişimlerden haberdar edilmelidir.*
- *Hastane kapasitesi değerlendirilerek pandemiye yönelik eylem planları hazırlanmalıdır*
- *Hastane personel sayısı değerlendirilmelidir.*
- *Sağlık personelleri arası bulaş ve hastalanma olasılığı düşünülerek çalışan sayısında azalma iş gücü kaybı değerlendirilmelidir.*
- *Hastane çalışanlarının stres iş yükü vb. düşünülerek gerekli destek sağlanmalıdır.*
- *Elektif vakaların hastanedeki malzeme tedarikindeki azalma ve yatak sayısı değerlendirilmelidir.*
- *Her birim için gerekli önlemler enfeksiyon komitesi tarafında bilgilendirilmelidir.*
- *Hastanede kâğıt evrak temasından kaçınılmalıdır.*

- Ofis alanları dinlenme odaları, bekleme odaları, yemekhane gibi toplu alanlar için ayrıca mesafe kurallarına uygun düzenlemeler yapılmalıdır.
- Toplantı yemek molaları aynı saatte kalabalık oluşturmayacak şekilde ayarlanmalıdır.
- Hastane çalışanlarını iş kıyafetleri iş yeri dışına çıkılmamalıdır.
- Tüm çalışanlara kişisel koruyucu ekipman sağlanmalı kullanımı ve çıkarılması teması olmayacak şekilde çalışanı bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.
- Malzeme stoku takibi yapılmalıdır.
- Hastane giriş çıkışları kontrollü olmalıdır
- Refakatçi alınmamalı bu mümkün değil ise sayısı kısıtlanmalıdır.
- Hastane içi tüm çalışan ziyaretçi refakatçi öğrenci vs. maske takılması zorunlu olmalı
- Ziyaretçi ve ilaç mümessillerine kısıtlama getirilmelidir.
- Hastanede randevu sistemine geçilerek olası yığılmaların önüne geçilmelidir.
- Acil vakaların dışında elektif vakalarda kısıtlama getirilmelidir.
- Kronik hastalığı olan kişilerin özellikle raporlu ilaçlarını hastaneye gelmeden alacakları sistem oluşturulmalıdır.
- Hastanedeki tüm alanlara alkol bazlı el antiseptiği ve maske yerleştirilmelidir.
- Asansör görüntüleme alanlarının olduğu yerler, poliklinikler yemekhane gibi yerlerde sosyal mesafe için gerekli işaretlemeler konulmalıdır.
- Dinlenme alanları koltuk vb. aralarında boşluk olacak şekilde işaretlemeler yapılmalıdır.
- Asansör kapasitesi sosyal mesafe kuralına göre ayarlanmalı ve işaretlenmelidir.
- Merdivenlerde en az 3basamak boşluk olacak şekilde işaretlenmelidir.
- Çalışanlara eğitim verilmelidir.
- Eğitimler gerekli sıklıkla tekrar edilmeli mümkünse uzaktan eğitim şeklinde yapılmazdır (Sağlık Bakanlığı, 2021).

2.1.1. Havalandırma ve iklimlendirme sistemleri için alınacak önlemler

Hastanelerde bulunan havalandırma iklimlendirme sistemlerinin genel bakımları yapılmalıdır. Yıllık periyodik kontrolleri sonucunda yetersiz olanların bakım ve onarımı yapılmalıdır. Split klimalar ve hava sirkülasyonunu ters yönde etkileyecek vantilatörlerin kullanımı yasaklanmalıdır. Tüm hastanelerde merkezi havalandırma sistemi kullanılmalı ve hepa filtrelerin düzenli aralıklarla değişimi

yapılmalıdır. Doğal havalandırma yapılacak yerler sık sık havalandırılmalı ek bir tehlike yaratılmamalıdır (Sağlık Bakanlığı, 2021).

2.1.2.Hijyen, dezenfeksiyon ve atıklar konusunda alınacak önlemler

- *Sık kullanılan çalışma alanlarının uygun dezenfektanlarla gün içerisinde yeteri sıklıkta temizlenmesi sağlanmalıdır. Özellikle elle temas edilen yerler; masa, sandalye, telefon, klavye ve mouse gibi yerler her kullanımdan sonra silinmelidir. Dezenfeksiyon işlemi temiz alandan kirli alana doğru yapılmalıdır.*
- *Yüzey ve yer dezenfeksiyon için çamaşır suyu yüzde bir oranında sulandırılmalıdır.*
- *Covid-19 hastasının çıkarttığı ile temas eden ortamlar ise onda bir oranında NaClO veya klor tabletlerle dezenfekte edilmelidir.*
- *Tuvalet, lavabo gibi alanlarda sıvı sabun kâğıt havlu bulundurulmalı temizlikleri sık sık yapılmalıdır.*
- *Asansör gibi toplu kullanılan alanlar günde en az 3 kere temizlenmelidir.*
- *Atık kutuları ağzı kapaklı olmalıdır*
- *Hasta atıkları ile temas eden yemek atıkları idrar balgam vb. tıbbi atık kutusuna atılmalı poşetlerin ağzı iyice kapatılmalıdır (Sağlık Bakanlığı, 2021).*



Şekil 2. Asansör içinde sosyal mesafe işaretlenmesi (Anadolu Gazetesi, 2020).

- *Her sabah işe girişte tüm çalışanlara pirometre (ateş ölçer) ile ateş ölçümü yapılmalı öksürük, soğuk algınlığı, halsizlik olup olmadığı kontrol edilmelidir.*

- *Hastane çalışanlarının evinde ve yakın temasta olduğu kişilerde Covid-19 şüphesi olup olmadığı sorgulanmalıdır.*
- *Sağlık çalışanlarına riskli bölgelere seyahat edilmesinin önüne geçilmelidir.*
- *Temas ettiği düşünülen sağlık personelini tecrit edilmeli,*
- *Belirti ve bulgusu olan çalışanlar test yaptırılarak önlem alınmalıdır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021).*

2.1.3.Polikliniklerde alınacak önlemler

- *Hasta ve hasta yakınlarının, hastaneye girişi esnasında ateş ölçümü yapılması sağlanmalıdır. Hastane içerisine hasta ve hasta yakınları yoğunluk oluşturmayacak şekilde sıra ile alınmalıdır.*
- *Covid-19 hastalarını diğer hastalardan ayıran ayrı poliklinikler açılmalıdır.*
- *Poliklinikler ve bekleme odalarının havalandırması yeterli olmalıdır. Doğal havalandırma var ise sık sık havalandırılmalıdır.*
- *Poliklinik sekreteri, doktor ve hasta arasında sosyal mesafeyi düzenleyecek önlemler alınmalıdır. (En az 2m)*
- *Bekleme salonlarında kişiler arasında, yakın temas olmayacak şekilde düzenleme yapılmalı. Oturma yerleri bir boş bir dolu olacak şekilde işaretlenmelidir.*
- *Kalabalık oluşmaması için randevusuz hastalara bakılmamalı.*
- *Hasta muayene yapıldıktan sonra diğer hasta için muayene yapılmadan önce uygun temizlik işlemi yapılmalı en az 15dk. aralıklarla hastalar polikliniğe alınmalıdır.*
- *Poliklinik alanlarında alkol bazlı el dezenfektanları olmalıdır.*
- *Polikliniklerin temizliğine özen gösterilmelidir.*
- *Polikliniklerde hasta yakını zaruri değil ise alınmamalıdır.*
- *Muayene sırasında doktor tıbbi sekreter ve diğer çalışanlar uygun KKE kullanmalıdır.*
- *Hastaya kullanılan stetoskop, refleks çekiçleri gibi hastalara sürekli temas eden malzemeler bir hastadan diğerine kullanılmadan önce uygun dezenfektan ile temizlenmeli*
- *Ateş ölçerler, hastaya temas etmeyen nitelikte (pirometre) seçilmelidir (Sağlık Bakanlığı, 2021).*

2.1.4.Genel yoğun bakım üniteleri ve yataklı servislerde alınacak önlemler

- *Tanı konmuş hastalar genel yoğun bakım ünitelerine alınırken temas izolasyonu ve damlacık izolasyonuna uygun şekilde yatırılmalı,*
- *Tanı konmuş hastalar tekli odalarda olmalı, olmuyor ise sosyal mesafe kuralına göre yatırılmalı,*
- *Hasta ve zorunlu ise refakatçilerin hastanede kaldığı sürece cerrahi maske kullanmalıdır.*
- *Covid-19 hastalarına ve yakınlarına el temizliği konusunda eğitim verilmeli. El dezenfeksiyonu yapılmalı,*
- *Hasta odaları ve kullandıkları tuvalet ve lavabolar düzenli yıkanmalıdır.*
- *Hasta odaları ve lavabolarda kâğıt peçete, havlu, tuvalet kâğıdı, sıvı veya köpük sabun bulunmalıdır.*
- *Hastalar için kullanılan sedye, hasta sandalyesi, transfer sedyesi vb. sık sık dezenfekte edilmelidir.*
- *Hastaneye dışardan besin girişi yasaklanmalıdır.*
- *Hasta ve yakınlarının hemşire dinlenme odasına girişini engellenecek önlemler alınmalıdır (Sağlık Bakanlığı, 2021).*

2.1.5.Cerrahi ve girişimsel işlemler için alınacak önlemler

Girişimsel işlem; hastaya lokal veya genel anestezi eşliğinde, çok küçük yollarla (iğne deliği küçüklüğünde) vücuda girilerek gerçekleştirilen tanı ve tedavi yöntemlerini içeren girişimsel bir kamera yardımıyla yada radyolojik yolla hastalıkların eskiye oranla çok daha basit müdahalelerle, açık operasyonlar ve teşhis amaçlı cerrahi uygulamalara gerek kalmaksızın tedavi edilebilmesini ve hastalık hakkında daha net bilgi elde edilmesini sağlamaktadır (Medikalpark, 2021). Girişimsel işlemler ve işlemlerin yapıldığı özel birimlere yönelik olarak;

- *Tüm özel birimler kendilerine özel kullanımı olan eşya giriş çıkışlar personel sayısı gibi hastane enfeksiyon kontrol komitesi tarafından düzenleme yapılmalıdır.*
- *Günübirlik giriş çıkış yapan hastalar Covid-19 açısından değerlendirilmelidir. Şüpheli vakalar Covid-19 polikliniğine yönlendirilmelidirler.*
- *Pre-op (ameliyat öncesi) hastalara Covid-19 testi (PCR) yapılmalı, sonuç negatif ise 7 gün içinde hasta ameliyata alınmalıdır (Sağlık Bakanlığı, 2021).*

2.1.6.Yemekhane için alınacak önlemler

- *Yemek masaları arasındaki boşluk en az 1m ve oturma planı çapraz olacak şekilde ayarlanmalıdır.*
- *Tabak, kaşık, bardak gibi teması artıracak eşyalar tek kullanımlık olacak şekilde tercih edilmelidir.*
- *Ortak kullanımı zorunlu olan parçalar iyice yıkanmalıdır.*
- *Açık büfe ve servis yapılmamalıdır.*
- *Yemekhane çalışanlarının kişisel koruyucu donanım ekipmanı (Maske, önlük, kolluk, bone vb.) kullanımı sağlanmalıdır.*
- *Yemekhane giriş kısmında, WC olmalı ve gerekli olan malzemeler (kâğıt havlu peçete vb.) bulundurulmalıdır.*
- *Yemekhane içinde ve uygun alanlarda dezenfektan bulundurulmalıdır.*
- *Baharatlıklarda tek kullanımlık olmalıdır (Sağlık Bakanlığı, 2021).*

2.1.7.Toplantı /konferans salonları için alınacak önlemler

- *Eğitimler özellikle uzaktan eğitim şeklinde yapılmalıdır.*
- *Uzaktan yapılması mümkün olmayan durumlarda yüz yüze eğitimlerde ise sosyal mesafe kişi sayısı azaltılarak yapılmalıdır. Salonun havalandırılmasına özellikle dikkat edilmelidir. Salonlar kullanım sonrası dezenfekte edilmelidir (Sağlık Bakanlığı, 2021).*

2.1.8.Hastanelerde ameliyat öncesi yapılacaklar

- *Hastane yönetimi, İl Sağlık Müdürlüğü ile İl Pandemi Kurulu açıklamalarını dikkate almalıdır. Son 14 gün toplam yeni vaka sayısı/risk altındaki nüfusx100 formülünü dikkate alarak vakalarda azalma olduğu gözlemlenmelidir.*
- *Ameliyatların yapılabilmesi için idari yöneticiler ve ilgili tüm uzman hekimlerin de dahil edildiği düzenlemeler yapılmalıdır.*
- *Geçiş süreleri yönetim tarafından planlandıktan sonra hastane çalışanları ile paylaşılmalıdır. Post-op ve Pre-op süreci de değerlendirmeye alınmalıdır.*
- *Normalleşme sürecine geçilirken talep arz değişimi gözden geçirilmeli malzeme seçimleri değerlendirilmeye alınmalıdır.*
- *Personel kapasitesi değerlendirilmelidir.*
- *KKD'nin stok takibi ve yetersiz olanların alımı yapılmalıdır.*
- *Cerrahi girişimde kullanılacak katater, implant, anestezi için sedasyon vb. malzemelerin durumu değerlendirilmelidir (Karaca vd., 2020).*

2.1.8.1 Operasyon olacak hastalarda PCR zorunlu olması gereken durumlar

- Belirti gösteren ve temaslılarına test önerilir.
- Son 14 gündeki yeni vaka görülme sıklığına bakılmaksızın aşağıdaki kişilere operasyon öncesi PCR testi önerilmektedir;
- Kanser tedavisi gören hastalar
- Kemik iliği ve karaciğer vb. transplantasyonu olan kişiler
- Kalp cerrahisinde pompayı girmesi gereken hastalar.
- Göğüs ameliyatı olacaklar
- Çene cerrahisi olanlar
- CA planlanan hastalar
- Solunum yolu ameliyatı olacaklar
- Plastik cerrahi KBB’yi ilgilendiren baş boyun ameliyatı olacaklar
- Transplantasyon yapılması planlanan tüm hastalara
- Amerikan Anestezistler Derneği(ASA)’nin sınıflandırma skoru 3 ve üzeri olan hastalara (Yüksel, 2021)
- Genel anestezi gereken ameliyatlardan en erken 48 saat önce PCR zorunludur. Şüpheli bir vaka değilse 24 saat içinde tekrarını istemeye gerek yoktur.

2.1.8.2 Ameliyathane temizliği nasıl olmalıdır?

- Merkezi Sterilizasyon Ünitesi (MSÜ) ile çalışan yerlerin havalandırma ve iklimlendirme kriterlerine uygun olup olmadığı değerlendirilmeli (Das rehberi, 2020)
- Hepa filtreler periyodik aralıklarla değiştirilmeli,
- Ultraviyoleler iki vaka arasında personel tarafından çalıştırılmalı ve takibi,
- Ameliyathane temizliği güncel Sağlık Bakanlığı’nın yayınlayacağı rehbera göre yapılmalıdır (Sağlık Bakanlığı, 2021).

2.1.9.Cerrahi işlemler öncesi hastalar için yapılması gerekenler

- Operasyon olacak hastalar aciliyet durumuna göre planlanmalıdır.
- Operasyon olacak hastalar randevu ile alınmalıdır
- Refakatçi zorunlu ise tek kişi olmalıdır
- Hasta tekli odada yatırılmalı mümkün değilse hasta aralarında mesafe olmalıdır.
- Asemptomatik kişilerde Toraks BT istemi zorunlu olmamalıdır (Karaca vd., 2020).

2.1.10.Girişimsel işlemler için yapılması gerekenler

- Kulak, burun, boğaz gibi girişimsel işlemlerde damlacık yayılacağından bu tür uygulamalar acil durumlar dışında yapılmamalıdır.
- Acil vakaların dışında tüm elektif vakalar iptal edilmeli, uygun olan başka bir yöntem tercih edilmelidir (Sağlık Bakanlığı, 2021).

2.1.11.Bronkoscopi yapılacak vakalarda yapılması gerekenler

- *Bronskopi yapılacak hastaya işlem öncesi, “temas öyküsü, ateş ve semptom var mı?” diye sorgulanmalıdır.*
- *Belirtisi olmayan hastaya PCR yapılmadan işleme alınabilir.*
- *Belirtisi ve maruziyeti olan hasta varsa hastadan Covid-19 testi alınmalıdır. En az 24 saat aralıklarla toplam iki defa yapılan Covid-19 PCR sonucu negatif ise bu hastalara bronkoscopi yapılmalıdır. Sonuç negatif olsa bile Covid-19 açısından gerekli önlemler alınır.*
- *PCR alınan hasta herhangi bir temas olmaması adına evde veya hastanede izole edilmelidir.*
- *Hasta, işleme alınmadan önce Covid-19 belirti ve bulguları değerlendirmek için hastane çalışanı tarafından telefonla aranarak hastadan bilgi alınır.*
- *Tüm hastalara işlem elverdiği sürece maske takılması sağlanmalıdır.*
- *Bronkoscopi için negatif basınçlı oda tercih edilmelidir.*
- *Tüm çalışanlar KKE takılması sağlanmalıdır.*
- *Cihazların işlem sonrası dezenfeksiyonu enfeksiyon komitesi ve cihaz firmalarının tavsiyesi dikkate alınarak yapılmalıdır.*
- *İşlem sonrası su ve uygun bir yöntem veya dezenfektan kullanılarak yüzey temizliği yapılmalıdır. Yüzde bir oranı (1/100) sulandırılmış NaClO (çamaşır suyu) veya klor tablet kullanılmalıdır*
- *Narin malzemeler içinde %70’lik alkol bir dakika alanda tutularak yüzey temizliği sağlanabilir*
- *Hastanın vücut sıvıları ile kontamine olmuş alanlar önce kâğıt peçeteyle alınır daha sonra NaClO veya klor tablet onda bir oranında (1/10) sulandırılarak temizlik sağlanır.*
- *İşlem sonrası tüm oda gerekli temizlik malzemesi ile temizlenmeli ve en az 30 dk. havalandırılmalıdır.*
- *Ortam hijyenini sağlamak için hızlı yüzey dezenfektanları veya/ve sulandırılmış çamaşır suyu kullanılmalıdır.*
- *Atıklar sınıfına uygun ayrıştırılmalıdır (Sağlık Bakanlığı, 2021).*

2.2. Enfeksiyon Önleme Planları ve Uygulamaya Hazırlanma

İşverenler, çalışanları korumak için; öncelikle temel enfeksiyon önleme planlarının uygulamaya konulmasına bağlı kalacaktır. Enfeksiyon kontrol önlemleri hazır olduğunda, bütün yöneticiler aşağıda sıralanan tüm enfeksiyon ve temizlik kontrol işlemlerini yapmalıdırlar.

- Çalışanlar, müşteriler ve tesis ziyaretçileri için el yıkama alanları oluşturmalı, sık aralıklarla el hijyeni sağlanmalıdır. Sıvı sabun ve su bulunmuyor ise %60 alkol bazlı dezenfektan temin edilmelidir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021).
- Çalışanlar, hasta olduklarında evde kalması için teşvik edilmeli.
- Topluluk içerisinde iken, öksürük ve hapşırma gibi durumlarda, solunum davranış kuralları eğitimi verilmeli.
- Hasta ve hasta yakınlarına işyeri içerisinde kâğıt mendil ve çöp kovaları temin edilmeli.
- İşverenler, bulaşmayı azaltması için uzaktan çalışma modeli veya vardiyalı çalışma modeli gibi politikalar geliştirmelidir.
- Salgın döneminde; çalışanların çalışma ortamındaki telefon, masa, büro malzemeleri ve ekipmanlarını ortak kullanmaları engellenmelidir.
- İş yerindeki zeminlerin, ekipman ve malzemelerin, çalışma ortamındaki diğer araç gereçlerin dezenfeksiyonu düzenli aralıklarla yapılmalıdır.

İşverenler, temizlik kimyasallarını seçerken, hastalık yapıcı virüslere karşı iddialı olan, Çevre Koruma Ajansı (EPA) onaylı dezenfektanları tercih etmelidir. Tüm temizlik malzemeleri ve dezenfektan ürünleri üreticinin talimatlarına göre kullanılmalıdır.

- Hastalık bulaşmış olan çalışanın mümkün ise ev ortamında kalması sağlanmalıdır.
- Hastalık izinleri ve esnek çalışma gibi durumlar sağlık politikasıyla uyumlu olduğu için çalışanlara bu konularla ilgili bilgi verilmelidir.
- Akut solunum yolu vakalarının iyileşme sonrası işine geri dönmeleri için bir sağlık uzmanından rapor alması gerekmemektedir. Bunun nedeni, sağlık hizmeti sağlayıcılarının ve tıbbi tesislerin ofislerinin çok meşgul olması ve raporları belirli bir sürede vermemesidir.
- Çalışanların izinleri, güvenlik sorunları, sağlıkları ve bulaşıcı hastalıklarla ilgili korkuların giderilmesi gerekir.
- İşyerinde dezenfeksiyonu uygulamaları ve kontrollerini yapacak çalışanların görev tanımı yapılmalı ve çalışanlar bilgilendirilmelidir.
- İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili eğitim öğretim materyalleri sağlanmalıdır.

- Covid-19 Pandemisinde, hastalara ve hasta yakınlarına tıbbi bakım ve tedavi konusunda bilgi vermek üzere sosyal güvence şirketleri, ulusal ve yerel sağlık kurumlarıyla birlikte çalışılması gerekmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2021).

2.3. Eğitim

Ülkemizi etkisi altına alan Covid-19 yayılmasını azaltmak için yüz yüze eğitimlere ara verilmiştir. Hastanelerde yapılan hizmet içi eğitimler Sağlık Bakanlığı'nın yayınladığı rehber gereği;

- Tüm eğitimler güncel olmalıdır.
- Eğitimler mümkün mertebe uzaktan yapılmalı ve yapıldığına dair imza alınmalıdır.
- Eğitim salonlarında Covid-19 broşürleri asılı olmalıdır.

2.4. Profesyonel İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulaması ve İşyeri Kontrolleri

İşyerindeki riskleri kontrol etmek için "kontrol hiyerarşisi" içeren çalışma taslağı kullanılmalıdır. Var olan tehlikeyi kontrol altına almanın en uygun yöntemi; tehlikeye maruz kalmaları en aza indirmek için, risk ve tehlikeleri işyerinden sistematik olarak ortadan kaldırmaktır. Uygulama kolaylığı açısından, etkinlik, maliyet dikkate alındığında, her kontrol uygulamasının faydaları ve zararları bulunmaktadır. Çalışanların, Covid-19'a maruz kalmasını önlemek için bir dizi kontrol ve uygulama kombinasyonu gerekmektedir.

İş Sağlığı ve Güvenliği açısından, sağlık tesisinin ve çalışma ortamının olası risk değerlendirmeleri ve çalışanların periyodik muayeneleri rutin olarak yapılmalıdır. Tüm çalışanlara işleri ile alakalı eğitim verilmelidir. Özellikle tüm çalışanların, çalışma esnasında, kişisel koruyucu donanım kullanması zorunlu tutulmalıdır. Tesisin atıkları ve çevreye olan zararlı etkisi için önleyici ve koruyucu önlemler alınmalıdır (OSHA, 2020).

2.4.1. Mühendislik kontrolleri

Mühendislik kontrollerinin amacı, çalışanı işle ilgili korumayı sağlamaktır. Uygunsuz olan işyerleri, işe uygun olmayan iş ekipmanı, çalışma ortamındaki elverişsiz hava koşulları tehlikeye maruz kalmayı en aza indirmektedir. Bu kontroller uygulama açısından en uygun ekonomik çözüm üretir. Covid-19 açısından mühendislik kontrolleri şunlardır;

- Maksimum verimli havalandırma sistemi ve hava filtrelerinin kullanılması,
- Kişisel koruyucu ekipman kullanılması,
- Hasta kabulü esnasında e-randevu sistemi kullanılması,

- İzole yerlerde uygun negatif basınçlı hava sistemi kurularak, ortamdaki havanın temizlenmesini sağlamak (OSHA, 2020).

2.4.2.Yönetim kontrolleri

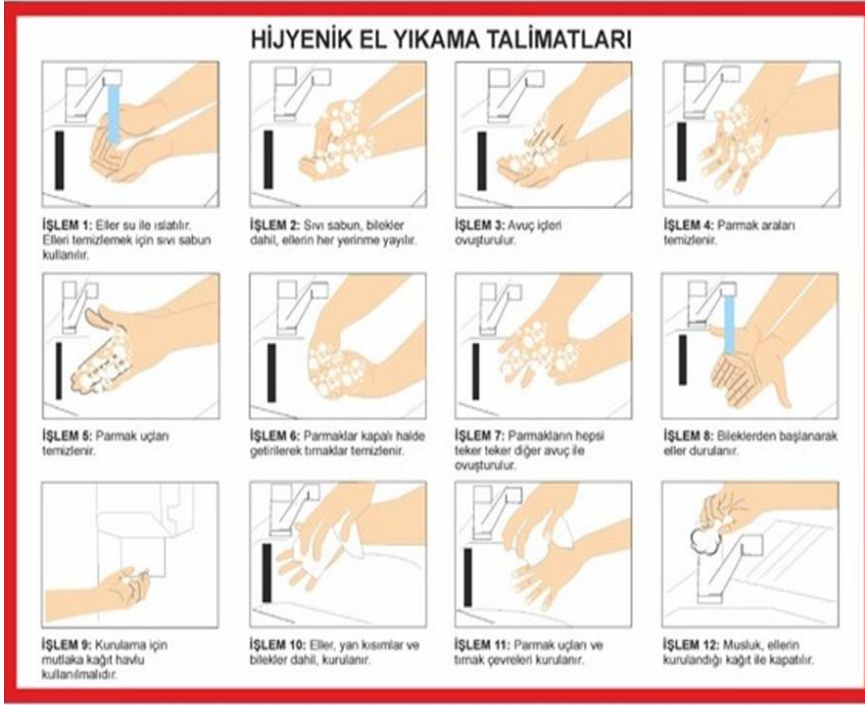
Yönetimin kontrolleri; çalışan ve yönetici açısından işlem yapılmasını amaçlamaktadır. Genellikle yönetim kontrolleri, var olan tehlikeye maruz bırakmayı minimuma indirmeyi amaçlayan çalışma planı ve prosedürlerinde yapılan değişiklikleri içermektedir. Covid-19 için Yönetim Kontrolleri şunlardır;

- *Covid-19 olan çalışanın ev ortamında kalması sağlanmalıdır.*
- *İş yerinde yapılması planlanan yüz yüze görüşmelerin online yöntem ile değişiminin sağlanması ve imkân dahilinde home-ofis çalışması sağlanmalıdır.*
- *Hastane çalışanları ve yönetim ile hastalar arasındaki görüşmeleri en aza indirmek.*
- *Hastanedeki tüm çalışanların salgın dönemlerinde hastane giriş çıkışlarını azaltmak.*
- *Covid-19 salgını yoğun olan illere ziyaretlerin yasaklanması sağlanmalıdır.*
- *Covid-19 ile ilgili hastane çalışanının, kaygısı giderilerek soruları cevaplanmalıdır.*
- *Acil durum iletişim planları hazır bulundurulmalıdır.*
- *Çalışanlara, Pandemi ile ilgili olarak risk faktörleri ve koruyucu davranış uygulamaları konusunda güncel eğitimler vermek.*
- *KKE kullanımı ile ilgili görevleri doğru şekilde uygulaması gereken işçilerin eğitimleri verilmelidir.*
- *Eğitim materyallerinin kolay anlaşılır dilde olması sağlanmalıdır (OSHA, 2020).*

2.4.3.Güvenilir iş prensipleri

- Güvenilir iş prensipleri, tehlikeye maruz kalma zamanı ve derecesini minimuma indirmek için yapılan uygun ve güvenli iş prensipleri yönetim kontrolleri çeşididir.
- Kişisel temizliği destekleyen ortamı hazırlamak.
- Ellerin sık olarak yıkanması veya dezenfektan ile ellerin temizliği yapılmalı.
- Sağlıklı çalışanları, bariz şekilde kirlendiğinde ve kullanılan kişisel koruyucu donanımı çıkardıktan sonra eller daima temizlenmelidir.

- El hijyeni talimatı hastane içinde tüm lavaboların olduğu alana yerleştirilmelidir (OSHA, 2020).



Şekil 3. El hijyeni talimatı (Sağlık Bakanlığı,2020)

2.4.4. Kişisel koruyucu donanım

İdari ve mühendislik kontrolleri Covid-19'a maruz kalmayı minimuma indirirse de, Kişisel Koruyucu Donanıma (KKD) ihtiyaç vardır. KKD, idari ve mühendislik kontrollerinin yetersiz olduğu veya daha fazla önlem alınması gerektiği durumlarda kullanılır. KKD'ın doğru ve etkin kullanılması birçok maruziyetin oluşmasını engellerken, diğer önlemlerin yerini almamalıdır. KKD'na; yüz maskesi, gözlük, eldiven, yüz siperi, gerekli hallerde solunum maskesi örnek olarak verilebilir.

Covid-19 gibi bulaşıcı hastalıkların çoğaldığı zamanlarda meslek veya göreve özel kullanılacak KKD seçenekleri coğrafi konuma göre değişebilmektedir. Ayrıca çalışanların hangi KKD'ların kullanacağını belirlemek için güncel risk değerlendirmeleri ve salgının yayılımına göre planlanma yapılmalıdır.

✓ Kişisel koruyucu donanım;

- Yapılan işin tehlikesine bakılarak seçilir.

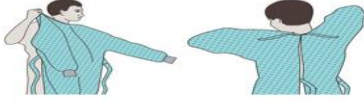
- Düzgün bir şekilde giyilip ve periyodik olarak yeniden kullanılmalıdır.
- Gerektiğinde düzenli ve doğru şekilde giyilmelidir.

KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMANLARIN (KKE) UYGUN KULLANIMI

Kullanılması gereken KKE, mevcut bulaş riski, hasta ve hastalık durumuna göre önerilen korunma önlemleri çerçevesinde (standart, temas, damlacık veya solunum yolu izolasyon önlemleri) değişecektir. **AŞAĞIDAKİ SIRA İLE GİYİLMELİDİR**

1. ÖNLÜK

- Uzun kollu, bilekliği, dizlere kadar olmalı, tüm gövde ön kısmını ve sırtı örtmelidir.
- Boyun ve bel bölgesinden bağlanmalıdır.



2. TIBBİ MASKE VE N95/FFP2 MASKE

- Maske, burun, ağız ve çenenin alt kısmını kapsayacak şekilde açılmalı ve yanlardan hava almayacak şekilde yerleştirilerek sıkıca bağlanmalıdır. Burun köprüsü üstündeki telli esnek bant sıkıştırılmalıdır.



3. GÖZLÜK YA DA YÜZ KORUYUCU

- Yüz ve gözler kapatacak şekilde ayarlanmalıdır.



4. ELDİVEN

- İzolasyon önlüğünün bilek kısmını kapatacak şekilde giyilmelidir.



GÜVENLİ ÇALIŞMA KURALLARI

- Elleri yüze dokunmaktan kaçınılmalıdır.
- Elleri maskenin ip veya lastiği dışında hiçbir yerine temas edilmemelidir.
- Dokunulan yüzeyler sınırlandırılmalıdır.
- Yırtılan veya aşırı kirlenen eldivenler değiştirilmelidir.
- İşlem öncesi ve sonrasında el hijyeni sağlanmalıdır.



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI

Şekil 4. Kişisel koruyucu donanım giyme (Sağlık Bakanlığı, 2020)

- Lüzum halinde, düzenli olarak kontrol edilmeli, bakımı, onarımı yapılmalı ve gerektiğinde değiştirilmelidir.
- Kendisinin, başkasının ya da çevrenin etkileşimini azaltmak için uygun şekilde çıkarılmalı, temizlenmeli, saklanmalı ya da yok edilmelidir.

KKE AŞAĞIDAKİ SIRA İLE ÇIKARTILMALIDIR
Maske hariç diğer tüm KKE'ler hasta odasından çıkmadan önce çıkartılır.
Maske hasta odasından çıktıktan sonra çıkartılır.

1. ELDİVEN

- Eldivenlerin dış yüzeyi her zaman kontamine kabul edilir
- Eldiveni el kullanarak diğer eldiven çıkarılır
- Çıkartılan eldiven, hemen eldiven takılı olan elde tutulur
- Parmaklar önlük bileliğinden eldivenin altına sokularak eldiven yırtılır
- Eldiven çıkartırken eller kontamine olursa hemen, diğer türlü KKE'ler çıkartıldıktan sonra el hijyeni sağlanır
- Eldivenler tıbbi atık kutusuna atılır

2. GÖZLÜK YA DA YÜZ KORUYUCU

- Gözlüklerin ve yüz koruyucunun dış yüzeyi kontamine kabul edilir
- Gözlük ya da yüz koruyucuyu başın arkasındaki kafa bantı kaldırılarak ön tarafına dokunulmadan çıkarılır
- Gözlük ya da yüz koruyucuyu çıkartırken eller kontamine olursa hemen el hijyeni sağlanır
- Ekipman tekrar kullanılabilir ise, temizlik işlemi için uygun olan yere bırakılır, değilse tıbbi atık kutusuna atılır

3. ÖNLÜK

- Önlüğün ön kısmı ve kolları kontamine kabul edilir
- Önlüğün bağcıkları gevşetilir. Bağcıklara ulaşmaya çalışırken önlüğün kontamine yerlerinin vücuduna temas etmemesine dikkat edilmelidir
- Önlük sadece içine dokunmaya dikkat ederek boyun ve omuzdan sıyrılarak çıkartılmalıdır
- Önlüğü çıkartırken eller kontamine olursa hemen el hijyeni sağlanır
- Önlüğün iç kısmı dışa gelecek şekilde katlanıp tıbbi atık kutusuna atılır

4. TIBBİ MASKE N95/FP2 MASKE

- Maskenin ön kısmı kontamine kabul edilir
- Maske önce alt bağcık sonra üst bağcığından tutularak ön kısmı dokunulmadan çıkarılır ve tıbbi atık kutusuna atılır
- El hijyeni sağlanır

TÜM KİŞİSEL KORUYUCU EKİPMANLARI ÇIKARILDIKTAN SONRA İLLER SU VE SABUNLA YIKANMALI YA DA ALKOL BAZLI EL ANTİSEPTİĞİ KULLANILMALIDIR.

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI

KORUYUCU EKİPMAN ÇIKARMA SIRASI

• EDOM yüksek

- Eldiven
- Gözlük
- Önlük
- Maske

TAT TÜRKİYE ACIL TIP DERNEĞİ

Şekil 5. Kişisel donanım çıkarma (Sağlık Bakanlığı, 2020)

- Yöneticiler, çalışanların güvenliği açısından Kişisel Koruyucu Donanımları sağlamak ile sorumludur.
- SARS-CoV-2 salgını durumunda, gereken Kişisel Koruyucu Donanım tipleri, görev esnasında, hastalığa maruz kalmaya yol açabilecek enfekte olma riskine dayanmalıdır.
- COVID-19 ile enfekte olan ya da olduğundan şüphelenen hastaların en az 2 metre yakınında çalışan personelin solunum maskesi kullanması gereklidir.
- Ventilasyon cihazına bağlı gelişen kontaminasyonun önüne geçmek cerrahi maske üzerine yüz siperlik takılmalıdır. Yüz siperliklerinin, solunum cihazından hava akışını engellememesi gerekir.
- Kişisel koruyucu donanımın işlevi, kişiye uyumu, ek tehlike oluşturmaması ve maliyet açısından uygun olmalıdır.
- Maske kullanımı için çalışanlara eğitim verilerek, kişiye uygunluk seçimi yapılmalı, bertaraf ve dezenfeksiyonu sağlanmalı, hasar kontrolü ve bakımı hakkında bilgilendirilme yapılmalıdır.
- Ventilasyon cihazının kalibrasyonunun yapılması sağlanmalıdır (OSHA, 2020; Sağlık Bakanlığı, 2021).

✓ **Kişisel Koruyucu Donanımın Planlanması;**

- Kişisel koruyucu ekipman planı yapılırken Covid-19 dalgası olabilme ihtimaline göre düzenleme yapılmalıdır.
- Seçilen ürünler yeterli sayı ve nitelikte olmalı, en az stok durumu 30 günlük olacak şekilde maske, tek kullanımlık bone, galoş, antiseptikler olmalıdır. KKE devamlı halde işyerinde bulundurulmalıdır.
- KKD israfını önleyecek planlar yapılmalı tüm çalışanlarla paylaşılmalıdır.
- Aerosol oluşturmayan vakalarda N95 takmaması gerektiğini ve KKE uygunsuz kullanım olduğunu sağlık çalışanı bilmelidir.
- KKD stok durumu sık sık kontrol edilerek 30 günlük kullanımın altına inmemelidir.
- KKD'nin son kullanma tarihine ve CE uygunluğuna dikkat edilmelidir (OSHA, 2020).

3. PANDEMİNİN AZALMA SÜRECİNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

- Sağlık bakım hizmetlerinin kontrollü olarak devam ettirilmesi
- Covid-19 tanısı olsun veya olmasın hastaneleri güvenli yer olarak tutmak
- Sağlık çalışanlarının güvenliğini sağlamak
- Tüm hastalara eşitlik ilkesiyle yaklaşmak
- Personel ve sağlık hizmetlerini aksamalara ve yığılmaya sebebiyet vermeyecek şekilde düzenlemelere kademeli gidilmelidir.
- Tüm hasta ve refakatçilere KKE kullanımına dikkat edilmelidir
- Tüm çalışanlar yöneticiler normale dönüş görevlerini yerine getirmek için hazırlanmalıdır (Sağlık Bakanlığı, 2020).
- Hastaların tedavisi ile ilgili olarak; ilk aşamada acil ve zorunlu olan vakaların tedavisi planlanmalıdır.
- Hastanelerin tüm alanlarında kâğıt-dosya, kırtasiye malzemelerinin ortak kullanımından kaçınılacak önlemler alınmalıdır.
- Hiç çalışmamış birimlerin su oksijen iklimlendirme havalandırma vb. alanların bakım ve onarımı yapılmalıdır.
- Hastalara ortak olarak kullanılan cihazların dış üniteleri vb. her kullanımdan sonra temizliği yapılmalıdır. Dezenfeksiyon için yüzde bir oranında (1/100) sulandırılmış çamaşır suyu uygulanmalıdır.
- Tedavi üniteleri arası mesafe; çift kullanılan alanlarda 2 metreden az olmayacak şekilde yerleştirilmesi sağlanmalıdır. (Aerosol oluşturmayacak yerler için)
- Aerosol oluşumu yüksek olan alanlarda yapılacak işlemler izole alanlarda yapılmalıdır.

- Tedavi esnasında malzeme stoğu yapılmamalı, sadece hâlihazırdaki tedaviye uygun olan malzeme alanda olmalıdır.
- Tüm yapılan işlemler sonrası alan, uygun dezenfektanlarla temizlenmelidir.
- Yapılacak işlemler aerosol yayılımına göre planlanmalı ve 45 dakikayı geçmeyecek şekilde organize edilmelidir.
- Yapılacak tedavilerde iki işlem arasında hasta çıktıktan ve diğer hasta alınırken oda temizlenmeli ve havalandırılmalıdır
- Duman çıkması muhtemel (koter vb.) kullanılan cihazların duman tahliyesi için havalandırma ayarlanmalıdır.
- Ortamda oluşacak aerosol oluşumunun tahliyesi için öncelikle doğal havalandırma, bu mümkün değil ise mekanik havalandırma sağlanmalıdır.
- Diş eti tedavilerinde ise elektronik aletler yerine el aletleri tercih edilmelidir.
- Çapraz enfeksiyon riski göz ardı edilmemeli ve mümkün olduğu ölçüde tek kullanımlık malzemeler tercih edilmelidir.
- Tedavi sonrası hastaya sütur atılması gerekiyorsa, hastaneye tekrar gelmesini önlemek adına hastaya kendiliğinden eriyebilen süturlar atılmalıdır.
- Hastane çalışanları dışında hizmet alımı vb. bazı kurumların hastaneye giriş çıkışının azaltılması sağlanmalıdır.
- Hastalar hastaneye gelişi ve tedavisi bitip taburcu olduktan sonra son 14 gün içinde kendilerinde Covid-19 belirti ve bulguları varsa hekimini bilgilendirmesi sağlanmalıdır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2021).

4. NORMALLEŞME SÜRECİNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

- Hastaneler ve İl Sağlık Müdürlüğü'nün kararları takip edilerek hizmetler planlanmalıdır.
- Normalleşme sürecinde Ağız Diş Sağlığı Merkezi'nin de içinde olduğu bir enfeksiyon kurulu oluşturulmalıdır. Kurul alacağı kararlarda Sağlık Bakanlığı'nın mevzuatı ve yayınladığı rehberine uygun şekilde normalleşme sürecine dönüş yapılmalıdır.
- Risk değerlendirmeleri ve acil durum planları güncel pandemi durumuna göre düzenlenmelidir.
- Hastaların sağlık çalışanlarının zamanında ve doğru bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.
- Pandemi tamamen ortadan kalkana kadar Covid-19 tanısı yer almalıdır.

- Hasta ve hasta yakınları hastaneye girişlerinde veya pandemi polikliniklerinde Covid-19 açısından değerlendirilmelidir.
- Pandeminin azalmasıyla normal vakalarda artış söz konusu olacağından hastanenin personel kapasitesi güncellenerek düzenleme yapılmalıdır.
- Hastane çalışanlarının mesai saati de yine artan hizmet talebine göre yeniden düzenlenmelidir.
- Sağlık personellerinin hasta olması durumunda iş gücü kaybı plana dahil edilmelidir.
- Sağlık personellerinin pandemi sürecindeki artan stres düzeyi ve yorgunluk ile maruz kalmış olabileceği mobbing ihtimalide göz ardı edilmemeli, düzenleme buna göre yapılmalıdır.
- Hastane içindeki tüm birimler değişen talebe uygun olarak enfeksiyon kontrol komitesi ile iş birliği yaparak düzenlemeye gitmelidir.
- Sosyal mesafe kuralı belirlenirken, kabul edilecek hasta sayısına, bekleme alanı kapasitesi, yemekhane ve asansörler kapasitesi dikkate alınmalıdır.
- Hastane çalışanlarının iş kıyafetlerinin çalışma alanında bırakılması ve giyinme odalarının günlük bakım ve temizliğinin yapılması sağlanmalıdır.
- Yemekhane, toplantı ve dinlenme odalarında sosyal mesafeye özen gösterilmelidir (Sağlık Bakanlığı, 2021).

SONUÇ

Covid-19, Ülkemizde sosyal, mali, siyasal, yönetim, hukuk, askeri, dinî ve kültürel yönden radikal önlemler alınmasında etkili olmuştur. Bu önlemler arasında; tüm okullarda eğitim-öğretime ara verilmesi, camilerde namazın toplu olarak kılınmasının engellenmesi, kafe ve lokanta gibi yerlerde yemek yenmesinin yasaklanması, spor müsabakalarının yapılmaması, eğitim ve toplantıların online yapılması sayılabilir. Daha sonra 65 yaş üstü yetişkinlerin ve gençlerin sokağa çıkması yasaklanmış ve daha sonraki aşamada tüm halkın sokağa çıkması da yasaklanarak, alınan tedbirler en üst seviyeye çıkarılmıştır.

Buna ek olarak, Sağlık Bakanlığı sosyal medya TV. gazete vb. aracılığıyla duyuru ve bildirimler yaparak, “sosyal mesafe, maske ve hijyen” üçlüsüne dikkat çekerek, Covid-19’un yayılmasının önlenmesinde halkın kişisel olarak ve aktif bir şekilde yer alması sağlanmaya çalışılmıştır.

Ayrıca, Sağlık Bakanlığı yayınladığı çalışma rehberleri ile de işyerlerinde öncelikle “sosyal mesafe, maske ve hijyen” üçlüsüne dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Birçok farklı sektörün varlığı ve yapılan işlerin kendi içinde farklı süreç ve uygulamaları barındırması; farklı çalışma rehberlerine ihtiyaç duyulmasına yol açmıştır. Bu sektörler içerisinde, özellikle Covid-19’a yönelik koruyucu ve tedavi edici sağlık hizmetlerinin merkezinde yer sağlık kurum ve

kuruluşlarında çalışanların uyması gereken kuralları ortaya koyan çalışma rehberleri çok daha önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle çalışanların şüpheli vakalarla birebir teması ve hastalara gerektiğinde uzun sürelerde tedavi hizmetleri veriyor olmaları, bu rehberleri, rehberlerin içeriklerini ve rehberde yer alan husus ve kurallara eksiksiz uyulmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda sağlık sektörü içerisinde hastanelerin ve çalışanlarının yüklendiği sorumluluk ve pandemiden dolayı karşı karşıya kaldıkları durumlar göz önüne alındığında, alınacak tedbirlerin daha ciddi, kapsamlı ve detaylı olmasını gerektirmektedir. Bu çalışma, özellikle pandeminin farklı dönemlerinde alınması gereken önlemleri ve yapılması gerekenleri, hastanelerin farklı iş ve iş alanlarını da kapsayacak şekilde inceliyor olmasından dolayı büyük önem taşımaktadır.

Sağlık Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu çalışma rehberlerinde yer alan tedbir ve önlemlerin etkili olduğu inkâr edilemez bir gerçek olsa da, özellikle bireysel anlamda bazı çalışanların rehberi dikkate almayarak hareket etmeleri, kalabalık ortamlarda maskesiz ve mesafe olmaksızın bulunmaları, işyeri dışında yasaklara uymamaları çalışanlar arasında ve toplumda Covid-19'un yayılmasında olumsuz yönde etkili olmuştur. Covid-19'un Dünya'da etkisi tamamen ortadan kalkmadan, tedbirler kaldırılmamalıdır. Tedbirlere kademeli olarak son verilirken, oluşabilecek yeni durumlar iyi gözlemlenmelidir. Olası bir vaka artışına hazırlıklı olunmalı, aksi halde salgının en başına dönülebileceği ihtimalinin varlığı göz ardı edilmemelidir.

KAYNAKÇA

1. Acıbadem. (2021). <https://www.acibadem.com.tr/koronavirus/pcr-testi/>
2. Anadolu Gazetesi. (2020). <https://www.anadolugazete.com.tr/ankara/asansorlerde-sosyal-mesafe-duzeni-87326h.htm>
3. Apak, A. (2021) "COVID19 POZİTİF BİREYLERDE OLASI ORAL SEMPTOMLAR." *Aydın Dental Journal* 7.2: 125-130.
4. BBC News Türkçe. (2021). <https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-56515439>
5. Das rehberi. (2020). <https://www.das.org.tr/kitaplar/1sadkitap/pdf/O1-1-farukaydin.pdf>
6. Euronews. (2020) <https://tr.euronews.com/next/2022/01/01/5-soruda-turkovac-as-s-covid-19-varyantlar-na-kars-etkili-mi-yan-etkileri-var-m>
7. Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. (2019). <https://sagligim.gov.tr/yeni-2019-n-cov-virus-korona-virus.html>
8. Halk Sağlığı Uzmanları Derneği. (2021). <https://hasuder.org.tr/yeni-koronavirus-hastaligina-karsi-sputnik-v-asisiyla-asilamasaglik-calisanlari-icin-bilgi-notu/>
9. Karaca, A. S., Özmen, M. M., Uçar, A. D., Yastı, A. Ç., & Demirel, S. (2020). COVID-19'lu hastalarda genel cerrahi ameliyathane uygulamaları. *Türk J Surg*, 36(1), 6-10.
10. Kaya, S. (2021). https://www.researchgate.net/profile/Seher-Kaya-2/publication/358118339_COVID-19_ile_Iliskili_Oral_Semptomlar/links/61f0bf79a753545e2f8c4ee/COVID-19-ile-Iliskili-Oral-Semptomlar.pdf
11. Medica. (2020). <https://www.medicana.com.tr/haber-detay/10119/korona-virus-riskine-karsi-14-kural>
12. Medikalpark (2021). <https://www.medicalpark.com.tr/girisimsel-radyoloji/b-6752#:~:text=Hastaya%20genellikle%20lokal%20anestezi%20uygulanarak,ama%C3%A7%20C4%B1%20cerrahi%20uygulamalara%20gerek%20kalmaks%C4%B1z%C4%B1n>
13. Medikalpark (2021). *Covid-19 Aşıları ve Yan Etkileri*. <https://www.medicalpark.com.tr/covid-19/hg-2536>
14. OSHA. (2020, Mart). *covid-19 için isyeri hazırlama rehberi.pdf*: https://med.ege.edu.tr/files/med/icerik/covid-19_icin_isyeri_hazirlama_rehberi.pdf
15. Sağlık Bakanlığı. (2020). COVID-19-Burun-İci-Numune-Alım-Talimatı.pdf: <https://covid19.saglik.gov.tr/Eklenti/39549/0/covid-19-burun-ici-numune->

- alim-
talimatipdf.pdf?_tag1=686447A73E7553301720A20E47100FC0A62648F8
16. Sağlık Bakanlığı. (2020). <https://www.aa.com.tr/tr/saglik/saglik-personeli-icin-kovid-19a-karsi-ekipman-kullanimi-brosuru-hazirlandi/1754146>
17. Sağlık Bakanlığı. (2020). <https://www.aa.com.tr/tr/saglik/saglik-personeli-icin-kovid-19a-karsi-ekipman-kullanimi-brosuru-hazirlandi/1754146>
18. Sağlık Bakanlığı. (2020, Mart). *Covid-19 Bilgilendirme Platformu*. [https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66300/covid-19-nedir-.html#:~:text=Yeni%20Koronavir%C3%BCs%20Hastal%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20\(COVID%2D19,2020'de%20tan%C4%B1mlanan%20bir%20vir%C3%BCst%C3%BCr](https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66300/covid-19-nedir-.html#:~:text=Yeni%20Koronavir%C3%BCs%20Hastal%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20(COVID%2D19,2020'de%20tan%C4%B1mlanan%20bir%20vir%C3%BCst%C3%BCr)
19. Sağlık Bakanlığı. (2020). *Sağlık Bakanlığı bilgilendirme Patformu*. <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66260/saglik-personeline-yonelik.html>
20. Sağlık Bakanlığı. (2021). *covid19-saglikkurumlarindacalismarehberiveenfeksiyonkontrolonlemleripdf.pdf*. <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66532/saglik-kurumlarinda-calisma-rehberi-ve-enfeksiyon-kontrol-onlemleri.html>
21. Sağlık Bakanlığı. (2021). *covid19-saglik kurumlarinda calism arehberi ve enfeksiyon kontrol onlemleri pdf.pdf*. <https://covid19.saglik.gov.tr/Eklenti/40282/0/covid19-saglikkurumlarindacalismarehberiveenfeksiyonkontrolonlemleripdf.pdf>
22. Sağlık Bakanlığı. (2022). <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66935/genel-koronavirus-tablosu.html>
23. Sağlık Bakanlığı. (2022). <https://www.aa.com.tr/tr/gundem/gunluk-kovid-19-vaka-sayisi-yaklasik-iki-yil-sonra-ilk-kez-1000in-altina-indi/2595089>
24. Saydam, N. (2020). COVID-19 Enfeksiyonunda Epidemiyoloji ve Korunma. *Yüksek İhtisas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1, 1-7.
25. T.C. Sağlık Bakanlığı. (2021). *COVID-19 Rehberi*. COVID-19 Bilgilendirme Platformu: <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66301/covid-19-rehberi.html>
26. TRT Haber. (2021, 07 22). <https://www.trthaber.com/haber/koronavirus/bakan-koca-ve-bilim-kurulu-uyeleri-canli-yayinda-asi-oldu-546923.html>
27. Türken M, Köse Ş. COVID-19 bulaş yolları ve önleme. *Tepecik Eğit. ve Araşt. Hast. Dergisi*. 2020;30 (Ek sayı):36-42.
28. Yavuz, E. (2020). COVID-19 aşılı. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*, 24(4), 223-234.

- 29.Yüce, G. E., & Gamze, M. U. Z. (2021). COVID-19 pandemisinin yetişkinlerin diyet davranışları, fiziksel aktivite ve stres düzeyleri üzerine etkisi. *Cukurova Medical Journal*, 46(1), 283-291.
- 30.Yüksel, İ. (2021). Amerikan Anestezi Derneği (ASA) hasta sınıflamasının hasta maliyetleri üzerine etkisi: bir üniversite hastanesi uygulama örneği. *Business Economics and Management Research Journal*, 4(2), 93-102.

18. Bölüm

Temporomandibuler Eklemin İşlevsel Bozuklukları ve Tedavileri

Zehra Kartal¹
İbrahim Burak Yüksel²
Mehmet Gökberkkaan Demirel³

1 Dt.,Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, kartalzahire@gmail.com

2 Arş.Gör., Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, dtburakyuksel@gmail.com

3 Dr.Öğr.Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, kaandemirel@erbakan.edu.tr

Temporomandibular eklemlerin fonksiyonel bozuklukları muhtemelen bir hastayı çiğneme disfonksiyonu açısından incelerken gözlemlenen en yaygın bulgulardır. Bunun nedeni, belirtilerin yüksek insidansından kaynaklanmaktadır. Eklem sesleri gibi belirtilerin çoğu ağrılı değildir ve bu nedenle hasta tedavi aramayabilir. Genellikle üç yaygın kategoriye ayrılır: kondil disk kompleksi bozuklukları, eklem yüzeylerinin yapısal uyumsuzluğu ve iltihaplı eklem bozuklukları. İlk iki kategori toplu olarak disk interferens bozuklukları olarak adlandırılır. Disk interferens bozukluğu terimi ilk olarak Welden Bell tarafından kondil disk kompleksi ile ilgili sorunlardan kaynaklanan bir fonksiyonel bozukluklar kategorisini tanımlamak için ortaya atılmıştır. Bu sorunlardan bazıları, diskin kondile bağlanmasının bozulması veya değişmesinden, bazıları kondil, disk ve fossanın eklem yüzeyleri arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanır; bazıları ise nispeten normal yapıların normal hareket açıklıklarının ötesine uzandığı durumlardır. Bu yaygın kategoriler benzer klinik sunumlara sahip olmasına rağmen, oldukça farklı şekilde tedavi edilirler. Bu nedenle klinik olarak ayırt edilmeleri önemlidir. İnflamatuar bozukluklar, TME yapıları ile ilişkili dokuların herhangi bir lokalize reaksiyonundan kaynaklanır. Bu genellikle kronik veya ilerleyen disk bozukluklarının sonucudur. Fonksiyonel TME problemlerinin iki ana semptomu ağrı ve disfonksiyondur (1).

Ağrı

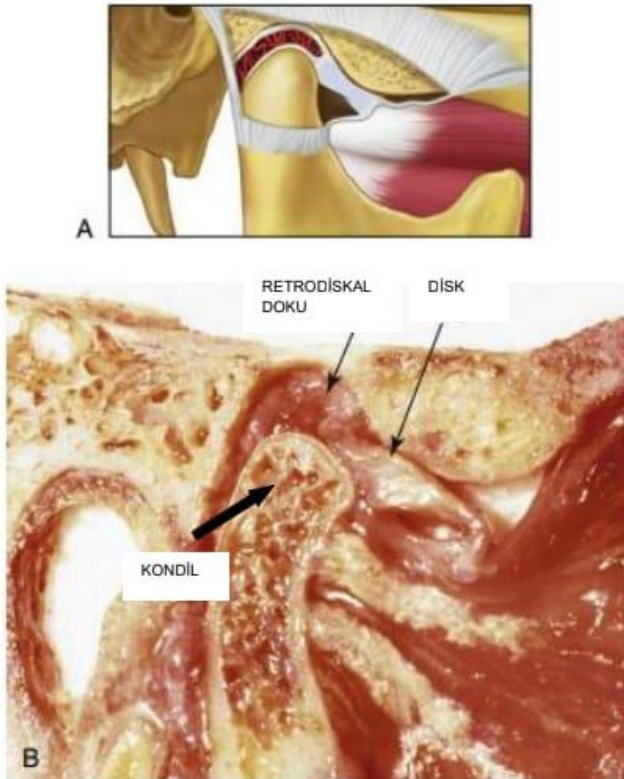
Herhangi bir eklem yapısındaki ağrıya (TME'ler dahil) artralji denir. Bu tür ağrının, eklem kaslar tarafından yüklendiğinde eklem yüzeylerinden kaynaklanması mantıklı görünmektedir. Bununla birlikte, eklem yüzeylerinde herhangi bir innervasyon olmadığı için sağlıklı bir eklemden bu imkansızdır. Artralji bu nedenle sadece eklemi çevreleyen yumuşak dokudaki nosiseptörlerden kaynaklanabilir. Üç periartiküler doku bu tür nosiseptörleri içerir: diskal ligament, kapsüler ligament ve retrodiskal dokular. Bu bağlar uzadığında veya retrodiskal dokular sıkıştırıldığında, nosiseptörler sinyaller gönderir ve ağrı algılanır. Kişi üç yapı arasında ayrım yapamaz ve bu nedenle bu yapılardan birinde uyarılan herhangi bir nosiseptör, eklem ağrısı olarak algılanan sinyaller yayar. Nosiseptörlerin uyarılması, alt çeneyi hareket ettiren kaslarda inhibitör bir etki yaratır. Bu nedenle ani ve beklenmedik bir şekilde ağrı hissedildiğinde, alt çene hareketi hemen durur (nosiseptif refleks). Kronik ağrı hissedildiğinde, hareket sınırlı ve çok kasıtlı hale gelir (koruyucu kasılma). Eklem normal sağlıklı yapılarının artraljisi, eklem hareketi ile yakından ilişkili keskin, ani ve yoğun bir ağrıdır. Eklem dinlendiğinde ağrı hızla çözülür (1).

Disfonksiyon

Disfonksiyon, TME'nin fonksiyonel bozuklukları ile sık görülür (1–3). Genellikle eklem seslerinin üretilmesiyle normal kondil disk hareketinin kesintiye uğramasıdır. Eklem sesleri, klik olarak bilinen, kısa süreli tek bir olay olabilir. Eğer ses yüksekse, pop olarak adlandırılabilir. Krepitasyon, rahatsız edici ve karmaşık olarak tanımlanan çoklu, pürüzlü, çakıl gibi bir sestir. TME'nin disfonksiyonu, hasta ağzını açtığına da fark edilebilir. Bazen çene gerçekten kilitlenebilir. TME'nin disfonksiyonu her zaman doğrudan çene hareketi ile ilgilidir.

Redüksiyonlu Disk Deplasmanı

Redüksiyonlu disk deplasmanı disk düzensizlik bozukluklarının erken aşamalarını temsil eder (Şekil 1). Klinik belirtiler ve semptomlar kondil-disk kompleksindeki değişiklikler veya düzensizlikler ile ilgilidir.



Şekil 1: A.Redüksiyonsuz disk deplasmanı.Diskin arka sınırı incelmış ve bağlar uzamış, bu da diskin disk alanı boyunca yer değiştirmesine izin vermiştir. Kondil şimdi retrodiskal dokularla (RT) birleşmiştir. B. Bu örnek, redüksiyonsuz disk deplasmanını göstermektedir.

Etiyoloji

Disk düzensizlikleri, eklem diskinin incilmesi ile birlikte kapsüler ve diskal ligamentlerinin uzamasından kaynaklanır. Bu değişiklikler genellikle makro veya mikrotravmadan kaynaklanır. Makrotravma sıklıkla anamnezde bildirilirken, hasta mikrotravmayı fark etmeyebilir. Mikrotravma örnekleri hipoksi-reperfüzyon yaralanmaları, bruksizm ve ortopedik instabilitedir (4–6). Bazı çalışmalar, Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonun genellikle ortopedik instabilite ile ilişkili olduğunu ve bu nedenle disk düzensizlikleri ile ilişkili etiyolojik bir faktör olduğunu göstermektedir(7). Tüm çalışmalar bu ilişkiyi desteklemediğinden diğer faktörler dikkate alınmalıdır(8,9). Ortopedik instabilite artı eklem yükü, bazı disk düzensizliklerinde etiyolojik faktörler olarak birleşiyor gibi görünmektedir. İyi anlaşılması gereken bir başka kavram, belki de bozukluğun aslında hücresel düzeyde başlaması ve daha sonra klinik olarak görülen büyük değişikliklere ilerlemesidir. Başka bir deyişle, eklem dokularının alışılmadık derecede ağır ve uzun süreli yüklenmesi, eklem dokularının fonksiyonel kapasitesini aşar ve arıza başlar (hipoksi-reperfüzyon hasarı). Fonksiyonel sınırlama aşıldığında, kollajen fibrilleri parçalanır ve kollajen ağının sertliğinde bir azalmaya neden olur. Bu, proteoglikan-su jelinin şişmesine ve eklem boşluğuna akmasına ve eklem yüzeyinin yumuşamasına neden olur. Bu yumuşamaya kondromalazi denir. Aşırı yük azalırsa, kondromalazinin erken evreleri tersine çevrilebilir. Bununla birlikte, yük eklem dokularının kapasitesini aşmaya devam ederse, geri dönüşü olmayan değişiklikler meydana gelebilir. Fibrilasyon bölgeleri gelişmeye başlayabilir ve bu da eklem yüzeylerinin fokal pürüzlenmesine neden olabilir. Bu, yüzeyin sürtünme özelliklerini değiştirir ve kondil-disk hareketinin mekaniğinde değişikliklere neden olan eklem yüzeylerinin yapışmasına (adherens) neden olabilir. Devam eden yapışma (adezyon) ve/veya pürüzlenme, hareketler sırasında disk ligamentlerinin gerilmesine ve sonunda diskin yer değiştirmesine neden olur. Bu durumda, mikrotravma disk yer değiştirmesinin sorumlu etiyolojisidir.

Anamnez

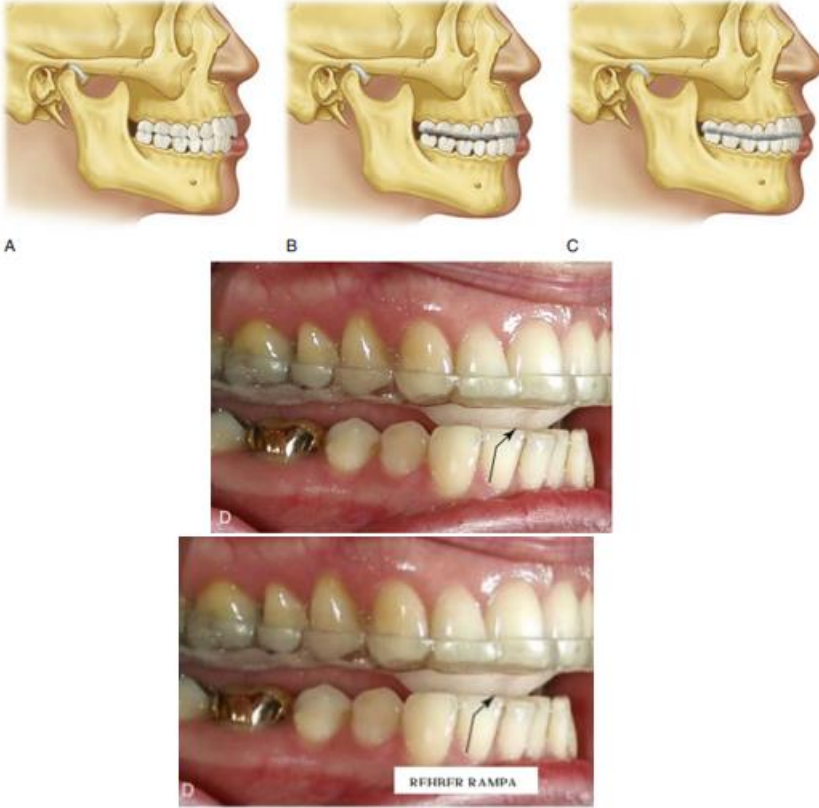
Etiyoloji makrotravma ise, hasta genellikle bir araba kazası veya yüze bir darbe gibi bu bozukluğu tetikleyen bir olaydan bahseder(10,11). Hastadan kapsamlı bir anamnez almak genellikle sıkma ve/veya bruksizm gibi daha ince bulguları ortaya çıkarabilir. Hasta ayrıca eklem seslerinin varlığını bildirecektir ve hatta ağız açma sırasında yakalama hissi bildirebilir. Bu işlev bozukluğu ile ilişkili ağrı varlığı önemlidir.

Klinik Özellikler

Klinik muayene, sadece ağrı ile ilişkili kısıtlama ve nispeten normal bir hareket aralığı ortaya koymaktadır. Diskal hareket, açma ve kapama sırasında eklemlerin palpasyonu ile hissedilebilir. Açılış yolundaki sapmalar yaygındır.

Kesin Tedavi

Disk Deplasmanı için kesin tedavi, normal kondil-disk ilişkisini yeniden kurmaktır.1970'lerin başında Farrar, anterior konumlandırma cihazı kavramını tanıtmıştır (Şekil 2).



Şekil 2: A. Dinlenme kapalı eklem pozisyonunda, disk kondilden anterior olarak yer değiştirir. B.Mandibulanın hafifçe öne kaymasına neden olan bir maksiller okluzal cihaz üretilmiştir.C.Cihaz yerinde olduğunda ve dişler de okluzyundayken, kondil disk üzerinde daha normal bir kondil-disk ilişkisinde yeniden konumlandırılmış olur. D. ağız kapatıldığında, ön dişler rehber rampaya temas eder ve mandibula, diski kondil ile daha normal bir ilişki içinde tutan terapötik konuma (ok) getirilir. Bu apareye ön konumlandırma apareyi denir.

Bu cihaz, alt çenenin ileri konumda tutulmasını gerektiren oklüzal bir ilişki sağlar. Cihaz için seçilen pozisyon, daha normal kondil-disk ilişkisini yeniden kurmak için mandibulayı hafif önde bir konuma yerleştiren pozisyonudur. Bu genellikle klinik olarak klik eklemının izlenmesiyle elde edilir. Eklem sesini ortadan kaldıracak alt çenenin en az ön konumu seçilir. Klik sesini ortadan kaldırmak her zaman diskin başarılı bir şekilde redüksiyonunu göstermese de, tedaviye başlamak için iyi bir klinik referans noktasıdır. Anterior konumlandırma cihazının arkasındaki fikir, kondili disk üzerinde yeniden konumlandırmaktır. Başlangıçta, bu cihazın 3 ila 6 ay boyunca günde 24 saat takılması önerilmiştir. Bu cihaz bazı disk düzensizliklerinin tedavisinde hala yardımcı olsa da, uzun süreli çalışmaların sonuçlarına göre, kullanım şekli önemli ölçüde değişmiştir. Anterior konumlandırma cihazları ilk kez kullanıldığında, kondil-disk ilişkisini iyileştirerek ağrılı eklem semptomlarını azaltmada hemen yardımcı oldukları ve bunun da retrodiskal dokulardaki yükü azalttığı keşfedilmiştir. Cihaz semptomları başarıyla azalttığında, sonrasına ne yapılacağı önemli bir sorudur. Bazı klinisyenler (12), mandibulanın bu ileri pozisyonda kalıcı olarak muhafaza edilmesi gerektiğine inanıyordu. Diş prosedürlerinin mandibulayı bu terapötik pozisyonda tutan oklüzal bir durum yaratması önerildi (13). Bu görevi yerine getirmek hiçbir zaman basit bir diş prosedürü olmamıştır ve bu pozisyonda eklem stabilitesi ile ilgili sorular ortaya çıktı.

Diğerleri, disk bağları onarıldıktan sonra, alt çenenin kas-iskelet sistemi stabil pozisyonuna dönmesi ve diskin doğru pozisyonda kalması (tekrar yakalanmış) gerektiğini düşündü. Bu yaklaşım diğerinden daha konservatif olsa da, ikisi de uzun vadeli verilerle desteklenemez. Erken kısa süreli çalışmalarda, anterior konumlandırma cihazının intrakapsüler semptomları azaltmada daha geleneksel bir stabilizasyon cihazından çok daha etkili olduğu kanıtlanmıştır (13,14).

Ele alınması gereken sorun, asemptomatik eklem seslerinin göreceli klinik önemidir. Genel popülasyonda eklem sesleri çok yaygındır. Çoğu durumda, ağrı veya eklem hareketliliğinin azalması ile ilişkili görünmemektedir. Tüm klik eklemlerinde sürekli daha ciddi rahatsızlıklar varsa, tıklanan her eklemının tedavi edilmesi gerektiği iyi bir gösterge olacaktır. Bununla birlikte, zaman içinde değişmeyen eklem seslerinin varlığı, yapıların genellikle optimal işlevsel oranlardan daha azına uyum sağlayabileceğini gösterir. Tedavi ihtiyacını anlamak için, tedavi edilmemiş eklem sesleriyle ilgili uzun süreli çalışmaları karşılaştırmak gerekir. Magnusson ve diğerleri (15) tarafından yapılan takip çalışmaları eklem sesleri ile ağrı veya işlev bozukluğu arasında önemli bir bağlantı olmadığını ortaya çıkarmaya devam etmektedir.

Anterior konumlandırma cihaz terapisinin sürekli kullanımı sonuçsuz değildir. Bu cihazları kullanan hastaların belirli bir yüzdesinde posterior openbite gelişebilir. Posterior openbite başlangıçta inferior lateral pterygoid kasın geri dönüşümlü, miyostatik bir kontraktürünün sonucudur. Bu durum ortaya çıktığında, kasın kademeli olarak yeniden uzatılması, anterior konumlandırma cihazını kondillerin kas-iskelet sistemi stabil pozisyonunu geri kazanmasını sağlayan bir stabilizasyon cihazına dönüştürerek gerçekleştirilebilir. Bu, cihazın kullanımını yavaş yavaş azaltarak da yapılabilir. Gelişen miyostatik kontraktürün derecesi, cihazın takıldığı süre ile orantılı olabilir. Daha önce de belirtildiği gibi, bu cihazlar ilk kez piyasaya sürüldüğünde, 3 ila 6 ay boyunca günde 24 saat takılmaları önerildi. Bu 24 saatlik kullanımda, posterior openbite gelişimi yaygındı. Mevcut felsefe, cihazın oklüzal durum üzerindeki olumsuz etkileri sınırlamak için takılma süresini azaltmaktır. Çoğu hasta için, semptomları azaltmak için tam zamanlı kullanım gerekli değildir. Hastanın, uyku ile ilişkili bruksizm sırasında retrodiskal dokuları ağır yüklerden korumak için cihazı sadece geceleri takması teşvik edilmelidir. Gün boyunca, hasta cihazı takmamalıdır, böylece mandibulanın normal kas-iskelet sistemi stabil pozisyonuna geri dönmesine izin verilecektir. Çoğu durumda, bu, retrodiskal dokunun gün boyunca kontrollü bir şekilde yüklenmesine izin verecek ve bu da retrodiskal dokuların fibrotik tepkisini artıracaktır. Semptomlar gündüz kullanımı olmadan yeterince kontrol edilebilirse, miyostatik kontraktürden kaçınılır. Bu teknik çoğu hasta için uygundur, ancak ciddi ortopedik instabilite varsa, semptomlar kontrol edilemez. Semptomlar sadece gece kullanımı ile devam ederse, hastanın cihazı daha sık takması gerekebilir. Gündüz kullanımı birkaç hafta için gerekli olabilir. Hasta semptomsuz hale gelir gelmez, cihazın kullanımı yavaş yavaş azaltılmalıdır. Kullanımdaki azalma semptomların tekrar etmesine neden oluyorsa, iki olası açıklama dikkate alınmalıdır. İlk ve en yaygın olanı, doku onarımı için gereken sürenin yeterli olmamasıdır. Bu durumda, anterior konumlandırma cihazının yeniden ayarlanması gerekir ve doku adaptasyonu için daha fazla zaman verilmelidir. Bu ek süre daha eksiksiz bir adaptasyona izin verecektir. Sonunda, cihaz ağrıyı geri dönüşü olmadan ortadan kaldırılabilir. Cihazı ortadan kaldırmak için tekrarlanan girişimler semptomları kontrol edemediğinde, ortopedik instabiliteden şüphelenilmelidir. Bu durumda, anterior konumlandırma cihazı, kondilin kas-iskelet sistemi stabil pozisyonuna geri dönmesini sağlayan bir stabilizasyon cihazına dönüştürülmelidir. Kondiller kas-iskelet sistemi stabil pozisyonunda olduğunda, oklüzal durum ortopedik stabilite açısından değerlendirilmelidir.

Çok sayıda faktör, bir cihazın takılması gereken süreyi belirler. Bu faktörler genellikle retrodiskal dokuların yeterince uyum sağlaması için gereken süre ile ilgilidir.

Redüksiyonlu disk deplasmanı için kesin tedavinin makul amacı, diski yeniden yerine getirmek değil, intrakapsüler ağrıyı azaltmaktır. Oklüzyonun olumsuz uzun vadeli etkileri en aza indirildiği için eklem semptomları azaltılabiliyorsa bir stabilizasyon cihazı düşünülebilir. Bu cihaz etkili olmadığında, bir anterior konumlandırma cihazı yapılmalıdır. Hastaya başlangıçta cihazı her zaman gece uyku sırasında ve gün boyunca sadece semptomları azaltmak için gerektiğinde takması söylenir. Bu yarı zamanlı kullanım, olumsuz oklüzal değişiklikleri en aza indirecektir. Semptomlar ortadan kalktığında, hastanın cihazı kullanımını azaltması önerilir. Adaptif değişikliklerle, çoğu hasta herhangi bir diş değişikliğine ihtiyaç duymadan cihazın kullanımını kademeli olarak azaltabilir. Bu adaptif değişiklikler 8 ila 10 hafta veya daha uzun sürebilir. Cihazın kullanılmaması semptomların geri dönüşüne neden olduğunda, iki açıklama dikkate alınmalıdır. İlk olarak, adaptif süreç, değiştirilmiş retrodiskal dokuların kondilin fonksiyonel kuvvetlerini kabul etmesine izin verecek kadar yeterli değildir. Bu durumda, hastaya adaptasyon için cihazla daha fazla zaman verilmelidir. Ağrının geri dönüşünün ikinci nedeni, ortopedik stabilitenin olmaması ve cihazın çıkarılmasının hastayı önceden var olan ortopedik instabilitesine geri getirmesidir. Ortopedik instabilite mevcut olduğunda, bu durumu düzeltmek için diş tedavisi düşünülebilir. Bu, diş tedavisi gerektiren tek durumdur ve nadiren görülür (1).

Destekleyici Tedavi

Hasta, bozukluğun mekaniği ve başarılı tedavi için gerekli olan adaptif süreç hakkında bilgilendirilmeli ve eğitilmelidir. Mümkünse hasta eklem üzerindeki yükü azaltmaya teşvik edilmelidir. Hasta daha yumuşak yiyecekler, daha yavaş çiğneme ve daha küçük ısırıklarla beslenme yapmalıdır. Hastaya, mümkün olduğunda, eklem tıklamasına izin vermemesi söylenmelidir. Enflamasyon şüphesi varsa, bir NSAİD reçete edilmelidir. Hasta yararlı bulursa nemli ısı veya buz kullanılabilir. Aktif egzersizler çoğu kez ağrıyı arttıran eklem hareketlerine neden oldukları için genellikle yararlı değildir. Pasif çene hareketleri yararlı olabilir ve bazen fizyoterapist tarafından rahatsız edici durumların manipülasyonu iyileşmeye yardımcı olabilir. Bu bir intrakapsüler bozukluk olmasına rağmen, fiziksel öz regülasyon (PSR) teknikleri hastanın iyileşmesine yardımcı olmalıdır. Hastaya çiğneme, yutma veya konuşma yapmadıkça dişlerin birbirleriyle temasına izin vermemesi söylenmelidir. Bu teknikler eklem üzerindeki yükü azaltır ve genellikle merkezi sinir sistemini düzenler. Bu teknikler ağrıyı azaltmaya ve hastanın başa çıkma becerilerini geliştirmeye yardımcı olur (1).

Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı

Redüksiyonsuz disk deplasmanı, diskin çoğunlukla anteromedial olarak kondile tamamen yer değiştirdiği (dislokasyon) ve kondiler hareket ile normal pozisyona geri dönmediği klinik bir durumdur.

Etiyoloji

Makrotravma ve mikrotravma, redüksiyonsuz disk deplasmanının en yaygın nedenleridir.

Anamnez

Hastalar genellikle bu bozukluğun kesin başlangıcını bildirmektedir. Hasta için çok belirgin olan mandibular hareket aralığında ani bir değişiklik meydana gelir. Anamnez, bozulmadan önce intrakapsüler semptomlarda (tıklama ve yakalama) kademeli bir artış gösterebilir. Çoğu zaman, eklem sesleri, redüksiyonsuz disk deplasmanından hemen sonra artık mevcut değildir.

Klinik Özellikler

Maksimum açılma sırasında ipsilateral tarafa hafif bir sapma ve sınırlı mandibular açıklık (25 ila 30 mm) vardır. İpsilateral tarafa normal eksantrik hareket, kontralateral tarafa ise sınırlı eksantrik hareket görülür.

Kesin Tedavi

Redüksiyonlu disk deplasmanında anterior konumlandırma cihazı terapötik olarak normal kondil-disk ilişkisini yeniden kurar. Bununla birlikte, redüksiyonsuz disk deplasmanı olan bir hasta için anterior konumlandırma cihazı yapmak, diski daha da ileriye doğru zorlayarak durumu daha da kötüleştirecektir. Bu nedenle, anterior konumlandırma cihazı bu hastalar için kontrendikedir. Redüksiyonsuz disk deplasmanı ile başvuran hastalar farklı şekilde yönetilmelidir. Redüksiyonsuz disk deplasmanı durumu akut olduğunda ilk tedavi, diski manuel manipülasyonla redükte etme veya yeniden yakalama girişimini içermelidir. Bu manipülasyon, ilk kilitleme atağını yaşayan hastalar için çok başarılı olabilir. Bu hastalarda dokuların sağlıklı olması ve diskin morfolojik olarak değişmemiş olması ihtimali yüksektir. Disk orijinal şeklini koruduysa (ara bölgede en ince ve hem anterior hem de posterior olarak daha kalın), o zaman disk yeniden konumlandırılırsa, normal pozisyonunda kalma kabiliyetine sahip olacağına dair bir umut vardır. Bununla birlikte, disk normal morfolojisini kaybettikten sonra, diski yerinde tutma şansı büyük ölçüde ortadan kalkar. Uzun süreli aralıklı kilitleme öyküsü olan hastalarda, değişen diskler ve bağlar olması muhtemeldir, bu da klinisyenin diski doğru konumuna getirmesini

ve bu konumu korumasını zorlaştırabilir. Genel bir kural olarak, hastalar bir hafta veya daha kısa bir süre için kilitlenme öyküsü bildirdiğinde, manipülasyon genellikle başarılıdır. Daha uzun bir geçmişi olan hastalarda başarı hızla azalmaya başlar (1).

Manuel Manipülasyon Tekniği

Tamamen deplase olmuş bir diskin redüksiyonu için manuel manipülasyonun başarısı üç faktöre bağlı olacaktır. Birincisi hastanın ağrı seviyesidir. Hasta ağrı hissederse, elevatör kası TME'nin yeterli distraksiyonuna izin vermez. Akut redüksiyonsuz disk deplasmanı yaşayan hastalar, deplase dokuları sıkıştıran ağrı geniş açmaya çalışmadıkları sürece genellikle ağrıya sahip değildirler. Ağız kapatıldığında veya dinlendiğinde, ağrı genellikle bir semptom değildir. Ağrı varsa, manuel manipülasyona başlamadan önce kontrol edilmesi gerekir.

İkincisi, diskin alanı arttırılmalıdır, böylece disk kondil üzerinde yeniden konumlandırılabilir. Elevatör kasların aktivitesi arttığında eklem içi basınç artarak diskin redüksiyonunu daha da zorlaştırır. Hasta gevşemeye ve ağzını zorla kapatmaktan kaçınmaya teşvik edilmelidir.

Üçüncü faktör, kondilin maksimum ileri translatör konumda olması gerektiğidir. Disk üzerinde posterior veya retraktif bir kuvvet üretebilen tek yapı, üstün retrodiskal laminadır ve bu dokunun etkili olması için kondillerin ileri bir pozisyonda olması gerekir. Diskin redüksiyonu için ilk girişim, hastanın dislokasyonu kendi kendine düzeltmeye çalışmasıyla başlamalıdır. Dişler biraz ayrı olacak şekilde hastadan alt çeneyi mümkün olduğunca deplasmanın kontralateral tarafına doğru hareket ettirmesi istenir. Bu eksenrik konumdan, ağız mümkün olduğunca açılır. Bu ilk başta başarılı olmazsa, hasta bunu birkaç kez denemelidir. Hasta diski eski haline getiremiyorsa, manuel manipülasyon yapılmalıdır.

Başparmak, etkilenen taraftaki mandibular ikinci molar üzerine intraoral olarak yerleştirilir. Parmaklar, alt çenenin alt sınırına, başparmak pozisyonunun önüne yerleştirilir (Şekil 3). Sert fakat kontrollü aşağı doğru kuvvet molar üzerine uygulanır, aynı zamanda yukarı doğru kuvvet parmaklar tarafından mandibulanın ön alt sınırına yerleştirilir. Karşı el, kafatasının dengesiz olan eklem üzerinde stabilize edilmesine yardımcı olur. Eklem serbest kaldığında, mandibula yavaşça protrüzyona getirilirken hastadan yardımcı olması istenir, bu da kondilin fossadan dışarı doğru, aşağı ve ileri yönde yer değiştirmesine sebep olur.

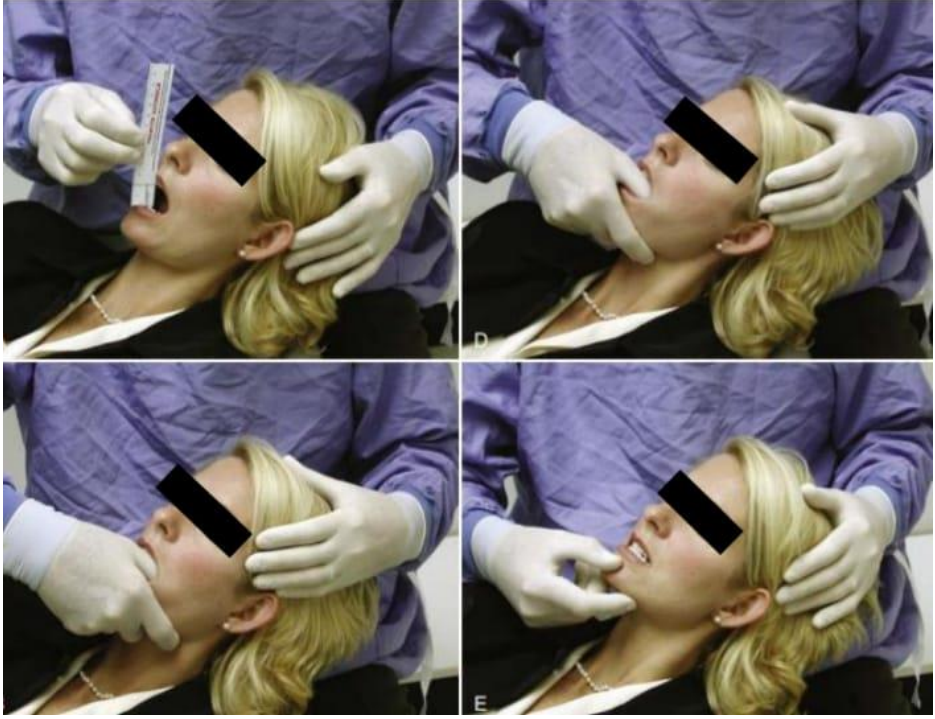
Distraksiyon prosedürü sırasında alt çeneyi kontralateral tarafa getirmek de yararlı olabilir, çünkü diskin anterior ve medial olarak yerinden çıkması muhtemeldir ve kontralateral hareket kondili daha iyi hareket ettirecektir. Laterotrussif gezinin tam

spektrumuna ulaşıldıktan sonra, hastadan rahatlaması istenir ve eklem üzerine 20 ila 30 saniye boyunca sabit saptırma kuvveti uygulanır. Klinisyen, etkilenmemiş eklem üzerine olağandışı ağır kuvvetlerin uygulanmadığından emin olmalıdır. Sağlıklı eklemcin incinmemesine dikkat edilmelidir.

Saptırma kuvveti 20 ila 30 saniye boyunca uygulandıktan sonra, kuvvet kesilir ve parmaklar ağızdan çıkarılır. Hastadan daha sonra ön dişlerini end to end pozisyona getirerek hafifçe kapatması istenir. Birkaç saniye dinlendikten sonra, hastanın geniş açması ve bu ön pozisyona geri dönmesi istenir (maksimum interküspidasyon değil). Diskin redüksiyonu başarılı bir şekilde gerçekleşmişse, hasta ağzını tam aralıkta açabilmelidir (kısıtlama olmadan). Bu gerçekleştiğinde, disk muhtemelen eski haline gelmiştir ve posterior dişlerin kenetlenmesini önlemek için hemen bir anterior konumlandırma cihazı yerleştirilir ve bu da muhtemelen diski yerine yeniden yerleştirir. Bu noktada, hasta normal bir kondil-disk ilişkisine sahiptir. Akut redüksiyonsuz disk deplasmanı azaldığında, hastanın sadece gece kullanımına başlamadan önce birkaç gün boyunca sürekli olarak anterior konumlandırma cihazı takması önerilir. Bunun nedeni, yer değiştirmiş diskin yer değiştirme sırasında deforme olabileceğidir, bu da yeniden yerinden çıkmasını kolaylaştırabilir. Anterior konumlandırma cihazını birkaç gün boyunca sürekli olarak takmak, diskin daha normal şeklini (intermediate bantta en ince ve anterior ve posteriorda daha kalın) almasına yardımcı olabilir. Normal morfoloji mevcutsa, disk muhtemelen normal pozisyonunu koruyacaktır. Bununla birlikte, eğer bu disk normal morfolojisini kalıcı olarak kaybederse, konumunu korumak zor olacaktır. Bu nedenle, redüksiyonsuz disk deplasmanı için manuel manipülasyonlar, sadece normal disk morfolojisi olasılığı olduğunda akut koşullarda denir. Disk başarılı bir şekilde yerine getirilemezse, ikinci ve muhtemelen üçüncü bir girişimde bulunulabilir. Diskin yerine getirilememesi, işlevsiz bir superior retrodiskal lamina veya genel bir disk morfolojisi kaybına işaret edebilir. Bu dokular değiştikten sonra, disk deplasmanı çoğunlukla kalıcıdır.

Disk kalıcı olarak yer değiştirirse, ne tür tedaviler endikedir? Bir zamanlar, diskin sağlıklı olabilmesi için uygun konumda olması gerektiğine inanılırdı. Bu nedenle, disk uygun konuma getirilemediğinde, eklemcin cerrahi olarak onarılması gerektiği düşünülüyordu. Bu durumu inceleyen yıllar boyunca, çoğu hasta için ameliyatın gerekli olmayabileceği anlaşıldı. Çalışmalar (16,17), zamanla, birçok hastanın redüksiyonsuz kalıcı disk deplasmanında bile nispeten normal eklem fonksiyonuna ulaştığını göstermiştir. Bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, retrodiskal dokuların adaptasyonunu teşvik edecek daha konservatif bir yaklaşım benimsemek uygun görünmektedir (18,19). Redüksiyonsuz kalıcı disk yer değiştirmesi olan hastalara, özellikle uyku ile ilişkili bruksizm varsa, retrodiskal dokulara olan kuvvetleri azaltacak bir stabilizasyon cihazı verilmelidir (20,21).

Ancak bu ve destekleyici tedaviler ağrıyı azaltamadığında, cerrahi gibi daha agresif prosedürler düşünülmelidir.



Şekil 3: Manuel disk redüksiyon tekniği. A. Hasta sol temporomandibular eklemden redüksiyonsuz disk deplasmanı ile kliniğe başvurmuş (Kapalı kilitleme). Maksimum açıklık sadece 23 mm'dir. B. Klinisyenin sağ başparmağı hastanın sol mandibular ikinci molarının üzerine intraoral olarak yerleştirilir ve mandibula kavranır. Sol el kafatasını stabilize ederken, eklemi uzaklaştırmak için molar üzerinde aşağı doğru ve çenede yukarı doğru hafif ama sağlam bir kuvvet uygulanır. C. Oklar, efektif eklem distraksiyonu için uygun kuvvet vektörlerini gösterir. D. Eklem distraksiyonundan sonra, mandibula öne ve sağa getirilir ve kondilin yerinden çıkmış diskin alanına hareket etmesini sağlar. Bu pozisyon elde edildiğinde, hasta rahatlatırken 20 ila 30 saniye boyunca sürekli distraktif kuvvet uygulanır. E. distraksiyondan sonra başparmak çıkarılır ve hastanın çeneyi hafif protrusif bir konumda tutarak ön dişleri kapatması istenir. F. Hasta dinlendiğinde, hastadan ağzını mümkün olduğunca açması istenir. Disk redükte edilmişse, normal bir hareket aralığı (48 mm) mümkün olacaktır.



Destekleyici Tedavi

Redüksiyonsuz kalıcı disk deplasmanı için destekleyici tedavi, hastayı durum hakkında bilgilendirmekle başlamalıdır. Sınırlı ağız açıklıkları nedeniyle, birçok hasta ağızını daha geniş açmaya çalışacaktır. Bu çok kuvvetli bir şekilde denenirse, sadece eklem içi dokuları zorlar ve daha fazla ağrıya neden olur. Hastalar, özellikle disk yer değiştirmesinden hemen sonra, ağızlarını çok geniş açmamaları için teşvik edilmelidir. Zaman ve doku adaptasyonu ile daha normal bir hareket aralığına (genellikle 40 mm'den büyük) geri dönebileceklerdir (22). Daha normal bir ağız açma aralığına dönüş, disk ileriye doğru yer değiştirmiş pozisyonunu korumasına rağmen, bu bozukluğun doğal seyrinin bir parçasıdır. Nazik, kontrollü çene egzersizi ağız açıklığını geri kazanmada yardımcı olabilir, ancak çok agresif olmamak için özen gösterilmelidir, aksi takdirde daha fazla doku yaralanmasına neden olabilir (23). Hastaya bunun tam aralık için bir yıl veya daha fazla zaman alacağı söylenmelidir. Hastaya ayrıca sert ısırmayı, sakız çiğnemeyi azaltması ve genellikle durumu kötüleştiren herhangi bir şeyden kaçınması söylenmelidir. Ağrı varsa, ısı veya buz kullanılabilir. NSAİD'ler ağrı ve iltihap için endikedir. Eklem alanı üzerinde eklem distraksiyonu ve fonoforez yardımcı olabilir. Hastaya PSR'nin temel yönlerini sağlamak, iyileşme aşamasında da önemli olabilir.

Kondil-Disk Düzensizlikleri İçin Cerrahi Hususlar:

Redüksiyonlu ve redüksiyonsuz disk yer değiştirmeleri, kondil-disk kompleksinin yapısal bütünlüğündeki değişiklikler nedeniyle gelişir. Bu tür rahatsızlıklar için düşünülebilecek kesin bir tedavi cerrahi düzeltmedir. Operasyonun amacı, diski kondil ile normal bir fonksiyonel ilişkiye döndürmek olmalıdır. Bu yaklaşım mantıklı görünse de, aynı zamanda çok agresiftir. Bu nedenle cerrahi müdahale, sadece cerrahi olmayan konservatif tedavi, hastalığın semptomlarını ve/veya ilerlemesini yeterince çözemediğinde ve ağrının kaynağının eklem içi yapılar olduğu yeterince belirlendiğinde düşünülmelidir.

Redüksiyonsuz disk yer değiştirmesi durumunda, eklem içine tek bir iğne sokulabilir ve eklem yüzeylerini rahatlatmak için sıvı boşluğa kuvvetli bir şekilde itilebilir. Bu tekniğe eklem pompalanması (pumping) denir ve kapalı kilitlenme için manuel manipülasyonun başarısını artırabilir (24).

Dislokasyonda klinisyenin daha agresif olması gerektiğine dair belirtiler olduğunda, dikkate alınması gereken ilk işlem artrosentezdır. Bu prosedürde, eklem içine iki iğne yerleştirilir ve steril salin zltisi ile eklem yıkanır. Bu prosedür çok konservatiftir ve çalışmalar bazı hastalarda semptomları azaltmada yardımcı olduğunu göstermektedir (5,25). Yıkama işleminin algojenik maddelerin ve ağrıya neden olan ikincil inflamatuvar mediatörlerin çoğunu ortadan kaldırdığı düşünülmektedir (4). Artrosentezin uzun vadeli etkileri, hastayı nispeten ağrısız tutmada olumludur (4,26). Bu kesinlikle sunulabilecek en konservatif "cerrahi prosedürdür ve bu nedenle intrakapsüler bozuklukların tedavisinde önemli bir rol oynar. Artrosentez sırasında işlemden sonra eklem içine bir steroid yerleştirmek yaygındır. Bazı cerrahlar da eklem içine sodyum hiyalüronat yerleştirmeyi önermişlerdir (27,28). Bunun bir yararı olsa da, bu tedaviyi dahil etmenin uzun vadeli avantajını belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Bu intrakapsüler bozuklukları tedavi etmek için nispeten konservatif bir başka cerrahi yaklaşım artroskopidir. Bu teknikle, st eklem boşluğuna bir artroskop yerleştirilir ve intrakapsüler yapılar bir monitörde görselleştirilir. Eklem yapışıklıkları tespit edilebilir ve ortadan kaldırılabilir ve eklem önemli ölçüde mobilize edilebilir. Bu prosedür, semptomları azaltmada ve hareket aralığını iyileştirmede olduğa başarılı görünmektedir. Artroskopi diskin konumunu düzeltmez, bunun yerine disk hareketliliğini iyileştirerek başarı elde edilir. Bazen, eklem onarıcı prosedürler için açılması gerekebilir. Açık eklem cerrahisine genellikle artrotomi denir. Çeşitli artrotomi prosedürleri yapılabilir. Disk deplasmanı veya dislokasyonunda, en konservatif cerrahi prosedür disk onarımı veya plikasyonudur. Bir plikasyon prosedürü sırasında, retrodiskal dokunun ve inferior laminanın bir kısmı çıkarılır ve disk posterior olarak geri çekilir ve dikişlerle sabitlenir. Disk hasar görmüşse ve eklemde kullanım için artık muhafaza edilemiyorsa zorluk ortaya çıkar. Daha sonra tedavi diskin çıkarılması veya değiştirilmesi olur. Diskin çıkarılması diskektomi (bazen menisektomi) olarak adlandırılır. Bu, büyük olasılıkla osteoartrit değişikliklere neden olacak bir kemik-kemik artiklasyonuna neden olur. Bununla birlikte, zamanla bu değişiklikler ağrıya neden olmayabilir. Başka bir seçenek diski çıkarmak ve bir yenisini ile değiştirmektir. Erken dönemde, sınırlı bir başarıya sahip olan tıbbi Silastik de dahil olmak üzere disk implantları önerilmiştir. 1980'lerde Proplast Teflon disk implantları kullanılmış, ancak malzemenin

parçalanması ve enflamatuvar reaksiyonların ortaya çıkmasıyla ilgili önemli sorunlar ortaya çıkmıştır (29). Dermal, temporal fasiyal flepler, yağ dokusu ve auriküler kıkırdak greftleri de kullanılmıştır.

Diş Hekimliği mesleği eklem diski için uygun bir kalıcı malzeme bulamamıştır, bu nedenle çıkarılması gerektiğinde, işlevde önemli bir bozulma sıklıkla ortaya çıkar. Şu anda baskın bir düşünce, diski çıkarmak (diskektomi) ve doğal adaptasyon sürecinin eklem işlevini geri kazanmasına izin vermektir. Bu, doğal adaptif süreci gerçekten tehlikeye atabilecek bir şeyle değiştirmeye çalışmaktan daha iyi bir alternatif gibi görünmektedir. TME ameliyatı, sonuçları ciddi olarak dikkate almadan asla yapılmamalıdır. Cerrahi olarak girilen hiçbir eklem normal olarak tekrar çalışması beklenemez. Mandibular hareketi kısıtlayan belirli bir miktarda skar dokusu hemen hemen her zaman oluşur. Ayrıca, muhtemelen hemartroza ikincil olarak yüksek derecede ameliyat sonrası yapışma vardır ve fasiyal sinirde hasar riski göz ardı edilemez. Tüm bu riskler büyük olduğundan, cerrahi sadece daha konservatif tedavilere yeterince cevap vermeyen hastalar için düşünülmelidir. Bu muhtemelen intrakapsüler bozukluklar için tedavi arayan hastaların %5'inden daha azdır (1,29).

KAYNAKÇA

1. Okeson JP. Management of temporomandibular disorders and occlusion.
2. Eriksson L. Temporomandibular joint sounds in patients with disc displacement. *Int J Oral Surg*. 1985 Oct 1;14(5):428–36.
3. Güler N, Yatmaz PI, Ataoglu H, Emlik D, Uckan S. Temporomandibular internal derangement: correlation of MRI findings with clinical symptoms of pain and joint sounds in patients with bruxing behaviour. *Dentomaxillofac Radiol* [Internet]. 2003 Sep [cited 2022 Sep 8];32(5):304–10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14709605/>
4. Chang H, Israel H. Analysis of inflammatory mediators in temporomandibular joint synovial fluid lavage samples of symptomatic patients and asymptomatic controls. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2005 [cited 2022 Sep 8];63(6):761–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15944971/>
5. Nitzan DW, Franklin Dolwick M, Martinez GA. Temporomandibular joint arthrocentesis: a simplified treatment for severe, limited mouth opening. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1991 [cited 2022 Sep 8];49(11):1163–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1941330/>
6. Bergamo ETP, Yamaguchi S, Lopes ACO, Coelho PG, de Araújo-Júnior ENS, Benalcázar Jalkh EB, et al. Performance of crowns cemented on a fiber-reinforced composite framework 5-unit implant-supported prostheses: in silico and fatigue analyses. *Dent Mater*. 2021 Dec 1;37(12):1783–93.
7. McLaren EA. Shade Analysis and Communication [Internet]. Inside Dentistry. Newtown, PA; 2010. Available from: <https://www.dental-tribune.com/clinical/shade-analysis-and-communication/>
8. De BOEVER JA, ADRIAENS PA. Occlusal relationship in patients with pain-dysfunction symptoms in the temporomandibular joints. *J Oral Rehabil* [Internet]. 1983 Jan 1 [cited 2022 Sep 8];10(1):1–7. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2842.1983.tb00093.x>
9. Arendt-Nielsen L, Graven-Nielsen T. Muscle pain: sensory implications and interaction with motor control. *Clin J Pain* [Internet]. 2008 May [cited 2022 Jul 29];24(4):291–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18427227/>
10. Von Fraunhofer JA. Dental materials at a glance. 2nd ed. West Sussex: Wiley Blackwell; 2013. 120 p.
11. Pullinger AG, Seligman DA. Trauma history in diagnostic groups of temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* [Internet]. 1991 [cited 2022 Sep 8];71(5):529–34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2047090/>
12. Summer JD, Westesson PL. Mandibular repositioning can be effective in

- treatment of reducing TMJ disk displacement. A long-term clinical and MR imaging follow-up. *Cranio* [Internet]. 1997 [cited 2022 Sep 8];15(2):107–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9586512/>
13. Fidler BC, Årtun J, Joondeph DR, Little RM. Long-term stability of Angle Class II, division 1 malocclusions with successful occlusal results at end of active treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* [Internet]. 1995 [cited 2022 Sep 8];107(3):276–85. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7879760/>
 14. Tecco S, Festa F, Salini V, Epifania E, D’Attilio M. Treatment of joint pain and joint noises associated with a recent TMJ internal derangement: a comparison of an anterior repositioning splint, a full-arch maxillary stabilization splint, and an untreated control group. *Cranio* [Internet]. 2004 [cited 2022 Sep 8];22(3):209–19. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15293777/>
 15. Carlsson GE, Egermark I, Magnusson T. Predictors of signs and symptoms of temporomandibular disorders: a 20-year follow-up study from childhood to adulthood. *Acta Odontol Scand* [Internet]. 2002 Jun [cited 2022 Sep 8];60(3):180–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12166913/>
 16. Kalaykova S, Klitsie A, Visscher C, Naeije M, Lobbezoo F. A Retrospective Study on Possible Predictive Factors for Long-term Temporomandibular Joint Degeneration and Impaired Mobility in Juvenile Arthritis Patients. *J oral facial pain headache* [Internet]. 2017 Apr [cited 2022 Sep 8];31(2):165–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28437514/>
 17. Sato S, Kawamura H. Natural course of non-reducing disc displacement of the temporomandibular joint: changes in electromyographic activity during chewing movement. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2005 Mar [cited 2022 Sep 8];32(3):159–65. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15707425/>
 18. al-Baghdadi M, Durham J, Araujo-Soares V, Robalino S, Errington L, Steele J. TMJ Disc Displacement without Reduction Management: A Systematic Review. *J Dent Res* [Internet]. 2014 [cited 2022 Sep 8];93(7 Suppl):37S–51S. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24659775/>
 19. Wright EF, Klasser GD. Manual of temporomandibular disorders. [cited 2022 Sep 8]; Available from: <https://www.wiley.com/en-us/Manual+of+Temporomandibular+Disorders%2C+4th+Edition-p-9781119548843>
 20. Manfredini D, Al-Baghdadi M, Durham J, Araujo-Soares V, Robalino S, Errington L, et al. No significant differences between conservative interventions and surgical interventions for TMJ disc displacement without

- reduction. *Evid Based Dent* [Internet]. 2014 Sep 27 [cited 2022 Sep 8];15(3):90–1. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25343399/>
21. Schmitter M, Kares-Vrincianu A, Kares H, Bermejo JL, Schindler HJ. Sleep-associated aspects of myofascial pain in the orofacial area among Temporomandibular Disorder patients and controls. *Sleep Med* [Internet]. 2015 Sep 1 [cited 2022 Jul 29];16(9):1056–61. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26298779/>
 22. Lundh H, Westesson PL, Jisander S, Eriksson L. Disk-repositioning onlays in the treatment of temporomandibular joint disk displacement: Comparison with a flat occlusal splint and with no treatment. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol*. 1988 Aug 1;66(2):155–62.
 23. Nicolakis P, Erdogmus B, Kopf A, Ebenbichler G, Kollmitzer J, Piehslinger E, et al. Effectiveness of exercise therapy in patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *J Oral Rehabil* [Internet]. 2001 [cited 2022 Sep 8];28(12):1158–64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11874517/>
 24. Emshoff R. Clinical factors affecting the outcome of arthrocentesis and hydraulic distension of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* [Internet]. 2005 Oct [cited 2022 Sep 8];100(4):409–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16182161/>
 25. da Cruz Gouveia MV, Barbalho JCM, Pereira Júnior ED, das Mercês Nascimento MM, Vasconcelos BC do E. Effectiveness and satisfaction evaluation of patients submitted to TMJ arthrocentesis: a case series. *Braz Oral Res* [Internet]. 2015 [cited 2022 Sep 8];29(1):1–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25789507/>
 26. Carvajal WA, Laskin DM. Long-term evaluation of arthrocentesis for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2000 [cited 2022 Sep 8];58(8):852–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10935583/>
 27. Alpaslan GH, Alpaslan C. Efficacy of temporomandibular joint arthrocentesis with and without injection of sodium hyaluronate in treatment of internal derangements. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2001 [cited 2022 Sep 8];59(6):613–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11381380/>
 28. Giraddi GB, Siddaraju A, Kumar A, Jain T. Comparison Between Betamethasone and Sodium Hyaluronate Combination with Betamethasone Alone After Arthrocentesis in the Treatment of Internal Derangement of TMJ- Using Single Puncture Technique: A Preliminary Study. *J Maxillofac Oral Surg* [Internet]. 2015 Jun 1 [cited 2022 Sep 8];14(2):403–9. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26028866/>

29. Heffez L, Mafee MF, Rosenberg H, Langer B. CT evaluation of TMJ disc replacement with a Proplast-Teflon laminate. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 1987 [cited 2022 Sep 8];45(8):657–65. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3475436/>

19. Bölüm

Diş Hekimliği ve Ortodontide Sonlu Elemanlar Analizinin Kullanımı¹

İbrahim Erhan GELGÖR²

1 Bu kitap bölümü danışman olduğum “Seramik ve kompozit braketterin tork kapasitelerinin dişler üzerinde meydana getireceği değişikliklerin sonlu elemanlar analizi ile değerlendirilmesi” isimli tez çalışmasından derlenmiştir.

2 Prof. Dr. Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı.
Orcid: 0000-0001-9845-7479, Email: ibrahim.gelgor@usak.edu.tr

Giriş

Materyal çalışan bütün bilimlerde kullanılan sonlu elemanlar metodu ya da finite element method (FEM), bir sayısal analiz yöntemidir. Temel olarak bir kuvvet ve stres analiz olan sonlu elemanlar yöntemi ile düzensiz geometrilere sahip farklı materyallere uygulanan kuvvetler sonucu, materyallerde oluşan gerilimler ve yer değiştirmeler ayrıntılı biçimde ölçülerek değerlendirilebilir (Geramy 2002).

1.1. Sonlu Elemanlar Analizi ile ilgili Genel Bilgiler

Spesifik olarak mühendislik biliminde kullanılan sonlu elemanlar analizleriyle anlaşılması güç algoritmalar mantıklı sayılara sahip elemanlara bölünerek gerçeğe sayısal modelleme ve simülasyonlar elde edilebilir (Moaveni 2003)., Dış hekimliğinin farklı alanlarında bu yöntem kullanılan materyallerin stres ve kuvvet analizleri için kullanılmaktadır (Boschian ve ark. 2006, Lanza ve ark. 2005).

Hazırlık aşamaları değerlendirildiğinde sonlu elemanlar yönteminin üç temel aşaması bulunmaktadır:

- 1-İşlem öncesi de (pre-processing) denilen biyolojik yapının modellenmesi,
- 2-İşlem basamaklarını kapsayan (processing) çözülme,
- 3-Son işlem (post-processing) oluşan modelin yorumlanması ve doğruluğunun tespit edilmesidir (Van Staden ve ark. 2006).

Üç boyutlu modelin bilgisayar ortamında oluşturulabilmesi için;

- a- Hastalardan elde edilen MR ve BT görüntülerinin bilgisayar ortamına transferi,
- b- Üç boyutlu yüzey tarayıcıları ile modellenmesi istenilen cisimlerin taranarak bilgisayar ortamına aktarılması,
- c- Bilgisayar ortamına aktarılan cismin üç boyutlu modelleme programları kullanılarak, araştırmacılar tarafından modellenmesi aşamaları gereklidir (Chen ve ark. 2006).

Analizi yapılacak yapıya ait materyal bilgileri toplanarak bilgisayar ortamında modelin farz edilen geometrisi, ağ yapısı (mesh generation), materyal özellikleri, yükleme ve sınır koşulları modelleme aşamasında, oluşturulmaktadır (Korioth veVersilus 1997, Cattaneo ve ark. 2003).

Gerçek yapıya oldukça yakın olan geometrik modeller oluşturulur Bununla birlikte geometrik modellerin oluşturulduktan sonra çözülmesi ve sonrasında yorumlanması kolay bir şekilde gerçekleştiremeyebilir. Modelin farz edilen geometrisini oluşturmada önce araştırmanın amacına yönelik ilgilenilen problemin uygun olan boyutu sistem üzerinde tanımlanmalıdır. (Van Staden ve ark. 2006).

İncelenmesi gereken cismin geometrik modeli bilgisayar ortamında, bir mesh (ağ) yapıya çevrilir. Oluşturulan bu ağ yapıya matematiksel model denilmektedir. Matematiksel model sonlu (belirli) sayıda elemanlar, da belirli sayıda düğüm noktalarından (node) oluşur. Farklı şekillerde geometrilere ile bölünen esas modelin ortaya çıkardığı bu elemanlar, modelin orijinal özelliklerini tamamen yansıtır. Kuvvet dağılımının hassas olarak ölçülebilmesi için mümkün olduğunca çok sayıda eleman kullanmak önemlidir.

Sonlu elemanların geometrileri ve malzeme özellikleri sistemin fiziksel davranışını belirler. Bu amaçla bilgisayar programına materyal özelliklerini belirlemek amacıyla, Poisson Oranı ve elastiklik modülü (Young Modülü) değerleri tanıtılır. x, y, z eksenleri üzerinde tüm düğümlerin koordinatları saptanır ve bu şekilde belirli bir başlangıç noktasına göre bilgisayara aktarılır. Matematiksel modelin nereden sabitlendiğini ve kuvvetin nereden uygulandığını tanımlanarak cismin şartları belirlenir. Bu matematiksel modelin oluşturulmasıyla, düğüm noktalarına dışarıdan en basit dış etken ve sınır şartlarının uygulanmasıyla meydana gelen değişiklik durumları için matrisler oluşmakta, bu matrisler bilgisayar yardımıyla çözülmektedir. Bu sayede her bir elemandaki ve dolayısıyla elemanların oluşturdukları cismin bütünündeki basın., gerilme, şekil değişiklikleri ve yer değiştirmeler gerçekleştirilir (Hughes 1987).

Verilerin hesaplanmasıyla,

- Büyütülmüş olarak görüntülenebilen yer değiştirme görüntüleri,
- Canlandırmalar (animasyon),
- Nümerik ölçütlere ait tablolar ve grafikler
- Renklendirilmiş gerilme değerlerini ifade eden görüntüler elde edilmektedir

(Moaveni 2003).

Grafik ve tablolar ile gösterilen sayısal değerler kritik noktalarda bulunan düğümlerdeki yer değiştirmeleri ve uygulanan kuvvetlerin oluşturduğu gerilme değerlerini vermektedir. Tüm modele ait gerilme ve yer değiştirmeler, renklendirilmiş görüntülerde, renklerin denk geldiği değer aralığını belirten bir kadran ile farklı açılardan gösterilebilmektedir.

Çok küçük değerlerdeki yer değiştirmeler büyütülmüş görüntüler ve animasyonlarla, eşit miktarda büyültülüp daha anlaşılır hale getirilmektedir (Çifter 2007).

Bazı temel terimlerin ve kavramların bilinmesi ile sonlu elemanlar analizinin çalışma sisteminin anlaşılabilmesi ve analiz sonunda elde edilen sonuçların değerlendirilebilmesi kolaylaşmaktadır.

1.2. Sonlu Elemanlar Analizi ile İlgili Temel Kavramlar

Kuvvet

Kuvveti basit olarak; duran bir cismi harekete geçiren, hareket halinde olan bir cismi durduran, cisimlerin yönünü, şeklini ve doğrultularını değiştiren etki olarak tanımlayabiliriz. Fizik biliminde büyüklükler sınıflandığında, iki ana grup karşımıza çıkmaktadır; skaler ve vektörel büyüklükler. Skaler büyüklük bir sayı ve bir birimle ifade edilen ve vektörel büyüklük yönü, doğrultusu ve değeri olan büyüklüklere denilmektedir. Vektörel bir büyüklük olan kuvvet, doğrultu, yön ve şiddet gibi ana özelliklere sahiptir (Tosun 1999). Kuvvetin birimi SI sisteminde “newton” (N)’dur ve $N = \text{kg.m/s}^2$ olarak formüle edilmektedir. 1 Newton’luk kuvvet ise 1 kg’lık bir kütlenin 1 m/saniye² uygulanmasıdır. Ortodonti literatüründe kuvvetlerin miktarları “gram-force” (gf) cinsinden verilmekte fakat genellikle kütlenin birimini andıran şekilde “gram” (gr) olarak kullanılmaktadır. 1 newton’un gram cinsinden değeri 101.97 gr olarak ifade edilir (Asaro ve Lubarda 2006).

Homojen Cisim

Cismin içerisindeki her noktada elastik özellikleri aynı olduğu cisimler homojen cisim olarak adlandırılırlar (Moaveni 2003).

Eleman (Element)

Eleman ya da element adı verilen basit geometrik şekiller birleşerek sonlu elemanlar analizinde oluşturulan geometrik modeli meydana getirirler. Üçgen, paralel kenar, dörtgen gibi geometrik şekillerden oluşan elemanlar, tek boyutlu, iki boyutlu, üç boyutlu olabilir. Aynı zamanda düğüm sayısına göre de sınıflandırılırlar (Moaveni 2003).

Rijit Eleman

Rijit elemanlar kuvveti ileten ama deformasyona uğramayan elemanlardır. Görevleri, bağlandıkları nodların arasındaki mesafeyi sabit tutmaktır. Bu sebeple gerilme yüklenemez (Moaveni 2003).

Düğüm Noktası (Node)

Modellerin bölünmesiyle oluşan sonlu sayıda eleman belli noktalardan birbirleriyle bağlanmaktadır. Sonlu elemanlar analizinde bu noktalara düğüm (node) adı verilmektedir. Düğüm noktalarındaki yer değiştirmeler modellerde her bir elemanın yer değiştirmesine yol açar. Bu sebeple nedenle elemanların analizi esnasında bu düğüm noktalarının belirli yerlerden birbirlerine sabitlenmesi gereklidir (Geng ve ark. 2001).

Ağ Yapısı (Mesh) Oluşturma

Düğüm noktalarının ve elemanların koordinatları, ağ (mesh) oluşturma işlemi ile elde edilir. Bilgisayar programları ile otomatik mesh üretimi yapabildiği gibi kullanıcıya özgü mesh üretme imkânı sağlanmaktadır. Eğer kullanıcı gerekli girilen minimum bilgileri bilgisayara girerse buna karşılık gelen değer otomatik olarak düğüm noktalarını-elemanlarını sıralar ve numaralanmasını sağlar. Mesh üretme sırasında kullanıcının karar vermesi gereken diğer noktalar; mesh üretilen alanın farklı bölgelerinde, eleman yoğunluğunun hangi oranda olması gerektiğine karar verilmesidir. Diğer bir önemli husus ta seçilen eleman kullanılarak modelin en iyi bir şekilde nasıl daha iyi küçük parçalara bölüneceği ve mesh edileceğidir (Şahin 2008).

Mesh oluşturmada modeller sonlu sayıda elemanlara bölünür. Kendi içerisinde büyük değişime sahip olduğu bilinen ve önem arz eden bölgelerde, birim alana daha fazla eleman yerleştirilir. Mesh işleminden sonra, cismin nereden sabitlendiğini ve kuvvetin neresinden uygulandığını gösteren sınır şartları belirlenir. Eğer gerekirse eleman sayısı artırılır veya eleman tipi ya da mesh üretim yöntemi değiştirilerek, farklı çözümler sunulabilir (Geng 2001).

Sınır şartları (Boundary Conditions)

Sınır şartları gerilmelerin ve yer değiştirmelerin (deplasman) sınır ifadelerini gösterir. Cismin nereden sabitlendiğini ve kuvvetin nereden uygulanacağını gösterir (Geng 2001).

Gerilme (Stress)

Kuvvet uygulanan cisim içinde bu kuvvete karşı birim alanda oluşan tepkidir. Dış kuvvet ve iç gerilme kuvvetleri cismin tüm alanı üzerinde dağılır. Buna göre cismin içindeki gerilme, birim alana gelen kuvvet olarak ifade edilir (O' Brien 1997). Gerilme= Kuvvet / Alan olarak formüle edilir. Gerilme birimi Paskal (P veya N/m²)' dır. Dış hekimliğinde ise genellikle Mega paskal (MPa veya N/mm²) kullanılmaktadır. 1Mpa=10⁶ N/m²'dir. Farklı açı veya doğrultudan uygulanan kuvvetler çoğu zaman karmaşık gerilmeler oluşturmaktadır. İç gerilmeler; çekme (tensile), basma (compressive) ve makaslama (shear) gerilimi olmak üzere üç tipe ayrılır (McCabe 1999).

1. Çekme gerilimi ya da "Tensile" stres: Aynı doğrultuda, fakat ters yönde iki kuvvetin etkilemesi ile oluşan, cismin moleküllerini birbirinden ayrılmaya zorlayan gerilme tipidir.

2. Basma gerilimi ya da "Compressive" stres: Aynı doğrultuda ve ters yönde iki kuvvetin etkilemesi ile oluşan, cismin moleküllerini birbirine

yaklaşmaya zorlayan gerilme tipidir.

3. Makaslama gerilimi ya da kayma “Shear” stres: Yüzeye paralel ve ters yönde olan iki kuvvetin cismin moleküllerini birbirini üzerinde kaymaya zorlayan gerilim şeklidir.

4.

Asal Gerilmeler (Principal Stress)

Bütün düzlemlerde makaslama gerilmelerinin sıfır olduğu ve sadece alana dik olan normal gerilmelerden oluşan gerilmeler asal gerilmeler (Principal stress) adını alırlar (Franklin 1998).

İki tip asal gerilme tarif edilmiştir;

□ Maksimum asal gerilme ya da Maximum principle: Maksimum asal gerilmeler pozitif değerdedir ve en yüksek çekme gerilmelerini ifade ederler.

□ Minimum asal gerilme ya da Minimum principle: Minimum asal gerilmeler negatif değerdedir ve en yüksek basma gerilmelerini ifade ederler.

Analiz sonuçlarında elde edilen pozitif değerler çekme şeklinde gerilmeleri, negatif değerler ise basma şeklinde gerilmeleri (sıkışma) ifade etmektedir. Mutlak değeri daha büyük olan gerilme, bir düğüm noktasında etkin olan gerilme şeklidir (Eraslan 2007).

Von Mises Gerilmesi

Çekilebilir (ductile) özelliği olan maddeler için şekil değiştirmenin başlama anıdır (O’ Brien 1997). Von Mises gerilmesi, belirli bir kuvvet uygulanan cisimde oluşan gerilme dağılımının gösterilmesi için kullanılmaktadır (Cattaneo ve ark. 2003). Von Mises gerilmesi "Bir yapının belli bir bölümündeki iç enerji belli bir değeri aşarsa, yapı bu noktada şekil değiştirecektir" prensibi ile elde edilmiş bir kriterdir (Keskin 1996). Gerilmenin dağılımı ve yoğunlaşma bölgeleri hakkında genel bir bilgi edinmek amacıyla Von Mises gerilme değerleri ayrıca değerlendirilebilmektedir.

Gerinim (Strain, şekil değiştirme)

Cisme uygulanan belirli bir kuvvet sonucu cismin birim boyutta oluşan boyutsal şekil değişimine gerinim denilmektedir. Cisme uygulanan kuvvet gerilim oluşturduğunda, aynı zamanda gerinim de oluşturmaktadır (Franklin 1998). Herhangi bir ölçü birimi yoktur. Gerilim, büyüklüğü ve yönü olan bir kuvvet iken; gerinim ise sadece bir büyüklüktür (O’ Brien 1997). Hooke Kanunu, belli sınırlar içinde cisimdeki gerilimin gerinim ile doğru orantılı olarak arttığını öngörür.

Gerinim (strain) = Boyuttaki değişim / Orjinal boyut olarak formüle edilir.

Eğer bir cisme kuvvet uygulanırsa iki farklı biçimde şekil değişikliği meydana gelebilir:

Elastik şekil değiştirme: Kuvvet ortadan kalktıktan sonra cismin tekrar orijinal

şeklini kazanması ya da başlangıç durumuna dönmesidir.

Plastik şekil değiştirme: Kuvvet ortadan kalktıktan sonra cismin tekrar orijinal şeklini kazanamaması ya da başlangıç durumuna dönmemesidir (Ülgen 1993).

Elastiklik-Viskoelastiklik

Bir cismin, elastiklik özelliği, uygulanan kuvvet ortadan kalktıktan sonra ilk baştaki şekline geri dönme özelliği olarak tanımlanır. Viskoelastik materyaller ise şekil değiştirirken hem elastik hem de yapışkan (visköz) özellik gösterirler. Viskoelastik materyaller yapışkanlık özellikleri sayesinde zamana bağlı olarak artan bir gerinim gösterirken yük ortadan kaldırıldığında yeniden ilk şekillerine gecikmeli olarak dönerler (Toms 2002).

Elastiklik Modülü (Young Modülü, Elastisite Modülü)

Gerilmenin gerinime (stres/strain) oranı elastisite modülü adlandırılır. Materyalin sertliğinin ölçüsünü verir. Birimi GPa (Gigapaskal) olarak ifade edilir (O'Brien 1997). Elastisite modülü arttıkça cismin katılığı da artar. Bu sebeple yüksek elastisite modülüne sahip cisimler, aynı kuvvetler altında, düşük elastisite modülüne sahip bir cisimden daha az deformasyona uğrar (Eraslan 2004).

Poisson Oranı

Çekme veya basma kuvvetleri altında cisimlerin, elastik sınır içerisinde, enindeki birim boyut değişiminin boyundaki birim boyut değişimine oranıdır (Shaw 2004). Poisson oranı, bütün maddeler için 0 ile 0,5 arasında değişkenlik gösterir ve elastisite modülü gibi cisme ait ayırıcı bir özelliktir. Poisson oranını bir örnekle açıklamak gerekirse; bir cisme uygulanan çekme kuvveti etki sonucu yükün geldiği yönde boyda uzama ve yüke dik olan diğer boyutlarda ise boy kısılması meydana gelmektedir (Shaw 2004).

İzotropi ve Anizotropi

İzotropi, bir cismin farklı doğrultularda aynı elastik özellikleri göstermesidir (Hughes 1987). İzotrop cisimler farklı doğrultulardan uygulanan kuvvetler sonucu oluşan çekme, basma ve makaslama gerilmelerinde aynı elastiklik modülüne sahiptirler. Anizotrop cisimler ise farklı elastiklik modülüne sahiptirler (Toms 2002).

1.3. Sonlu Elemanlar Analizinin Avantaj ve Dezavantajları

Sonlu elemanlar analizinin *avantajları* şu şekilde sıralanabilir:

1. Çeşitli katmanlardan oluşan nesnelerin, katmanların fiziksel özelliklerini ve katmanlar arası birleşim özelliklerini yansıtacak şekilde modellenilebilmesi,
2. Isı transferi, manyetik alan gibi birçok alanda kullanılabilmesi,
3. Gerilme, gerinim ve yer değiştirmelerin hassas bir şekilde tespit edilebilmesi (Owen 1980),
4. Karmaşık yapılarda, analitik ve deneysel metotlardan daha hassas sonuç vermesi,
5. Geometrisi düzgün olmayan katılara ve farklı malzeme özelliklerine sahip karmaşık yapılara uygulanıp gerçek yapıya çok yakın bir modelin hazırlanabilmesi,
6. Farklı yüzeyler arasındaki yapışma, sürtünme ve temasların gerçeğe yakın şekilde belirlenebilmesi,
7. Prototip olarak denenmesi mümkün olmayan veya tehlikeli olan tasarımların simülasyonuna olanak sağlaması (Hughes 1987),
8. Oluşturulan modelin geometrisi, sınır şartları, kuvvetin yükleme yönü ve miktarı gibi özellikleri değiştirilip, analizin istendiği kadar tekrarlanabilmesidir (Shaw 2004).

Dezavantajları:

1. Programı kullanacak kişinin, ciddi bilgi birikimi ve yeterli zamanının olması gerekir.
2. Yöntemin gerçeği yansıtabilmesi, malzemenin analiz programına tanıtılan fiziksel özelliklerinin doğruluğuna bağlıdır. Bu nedenle fiziksel özelliklerin tanıtılması son derece hassas yapılmalıdır (Owen 1980).
3. Malzemelerin izotropi, homojenite ve elastiklik gibi özelliklerinin varsayımına dayandırılması, malzemenin tam bir temsilini oluşturmamaktadır (Owen 1980),
4. Gerçek şartların katı modeller üzerinde uygulanması, bilgisayar donanımı ve sonlu elemanlar yazılım programının kapasitesi ile sınırlıdır (Ertürk 2008).

Sonlu elemanlar analizi ile elde edilen sonuçların güvenilirliğinin kullanılan materyal özelliklerinin ve model geometrisinin doğru belirlenmesine bağlı olduğunu belirtilmiştir (Al-Sukhun ve ark. 2007).

Sonlu elemanlarda kullanılan bilgisayar yazılım paketleri:

Dişhekimliği ve mühendislik uygulamalarında sonlu elemanlar yöntemi ile yapılan analizlerde kullanılan yazılım paketlerinden en önemlileri; ALGOR, ABAQUS, ADINA, ANSYS, COMSOL, FEMPRO, FEMTOOLS, I-DEAS, MARC, NASTRAN, PAFEC 75, PATRAN, PROENGINEER, SOLIDWORKS, SAP 80, SAP2000, STRAND7, VISUALFEA ve ZEBULON' dur

(Wikipedia.org 2010).

1.4. Sonlu Elemanlar Analizi kullanılarak Diş Hekimliği Ortodontide Yapılan Çalışmalar

Çifter ve Saraç (2011), yaptıkları çalışmada, mikro-implantlardan ankraj alan dört farklı intrüzyon mekaniği ile üst çene birinci küçük azı, ikinci küçük azı, birinci büyük azı ve ikinci büyük azı dişlerini blok halde intrüzyonu için tasarlanmışlardır. Uygulanan kuvvetlerin dişlerde meydana getirdikleri etkilerin sonlu elemanlar analizi ile incelenmesi amaçlamışlardır.

Veli ve Özer (2012), üst kanin distalizasyonunda ankraj ünitesi olarak transpalatal ark ve mini-vida kullanmışlar, oluşan birincil yer değiştirmeleri ve gerilmeleri bilgisayar ortamında üç boyutlu sonlu elemanlar stres analizi yöntemi ile incelemiştir.

Alkan ve Akkaya (2010), iskeletsel ön açık kapanış vakalarında uygulanan ortopedik bir aygıt olan vertikal çeneliğin, dentofasiyal yapılar üzerindeki biyomekanik etkilerini sonlu elemanlar analizi ile değerlendirmiştir.

Ulusoy ve Darendeliler (2008), çeneliğin mandibula üzerinde oluşturduğu gerilimlerin incelenmesi amacıyla 113,837 eleman ve 22,766 düğüm noktasına sahip bir mandibular model oluşturmuşlardır.

Rudolph ve ark. (2001), maksillar keser diş kökü üzerinde 5 farklı yükleme sistemi neticesinde oluşan stres bölgelerini 843 node ve 644 elemandan oluşan model üzerinde değerlendirmişlerdir.

McGuinness ve ark. (1992), maksillar üst kanin dişe kuvvet uygulaması sonucu periodontal ligamentteki gerilimleri üst kanin boyutunu yansıtan 2000 element ve 3000 noddan oluşan model oluşturarak üç boyutlu sonlu elemanlar analizi ile incelemişlerdir.

Toptan (2009), labial ve lingual ortodontik tedavide çekim boşluklarının kapatılması esnasında oluşan diş hareketlerini sonlu elemanlar analizi ile değerlendirmiştir. Çalışmasında üst çene modellerinin 103592-112937 eleman sayısına ve 28949-31574 düğüm sayısına sahip ve bu rakamların sistemin davranışını anlamaya yetecek miktarda olduğunu belirtmiştir.

Huang ve ark. (2009), 0.022 inch slot genişliğinde konvasyonel ve self-ligating braketlerin tork değerlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında maksillar sağ santral dişe 0.018x 0.025 inch ve 0.019x0.025 inch paslanmaz çelik, titanyum-molibden ve nikel-titanyum ark tellerini 20° lik tork oluşturacak şekilde uygulamışlardır.

Kojima ve ark. (2007), Üst kaninlerin distalizasyonunda kanin retraksiyon springi ile meydana gelen diş hareketlerini sonlu elemanlar analizi ile incelemişlerdir. Analiz sonuçlarına göre spring üzerinde verilen gable bend ve

anti-rotasyon bükümlerinin kaninlerin devrilmesine ve rotasyona uğramalarına engel olamadığını bulmuşlardır.

Kojima ve Fukui (2005), üst kaninlerin ark boyunca distalizasyonu sırasında kaninlerde ve destek dişlerde meydana gelen hareketleri 3D sonlu elemanlar analizi ile simüle etmişlerdir. Bu amaçla 0.016 inç ark teli üzerinde 2N kuvvet uygulayarak kanin distalizasyonu yapmışlardır. Sonuç olarak kaninlerin önce devrilme daha sonra ise paralel hareket yaptığını, sürtünme ile ortodontik kuvvetlerde % 60-80 azalma olduğunu, ark telinin kalınlığının artması ya da daha az kuvvet uygulanması ile kaninlerde meydana gelen devrilme hareketinin azaldığını bildirmişlerdir.

Kojima ve Fukui (2008), transpalatal arkların mesial yönlü kuvvet uygulaması sonunu molarlar üzerindeki etkisini sonlu elemanlar analizi ile incelemişler ve bu arkların, mesial yöndeki diş hareketlerini engelleyemediğini fakat rotasyon hareketini ve transversal yönde meydana gelen hareketleri engellediğini bildirmişlerdir.

Gracco ve ark. (2009), maksillaya ankraj amaçlı yerleştirilen mini-vidaların çevresindeki stres dağılımını, vidaların yerleştirilmesinden ve ilk kuvvet uygulamasından sonra fotoelastik analiz yöntemi ile incelemişlerdir. Analiz sonucunda stres dağılımının ilk andaki kuvvet uygulamasından etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Ammar ve ark. (2011), mini-vida ankrajı ile alt kaninin distalizasyonunu simüle etmek amacıyla tomografi görüntülerini vasıtasıyla 3D modeller oluşturmuşlardır. Çalışmalarında mini-vida ve çevresinde meydana gelen stres alanları ile braket hook uzunluğunun ve kuvvetin uygulanma açısının kaninlerde oluşturduğu stresi incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda hooklar vasıtasıyla direnç merkezine yakın ve horizontal olarak uygulanan distalizasyon kuvvetinin periodontal alanda daha az stres ve dişte paralel yakın hareket oluşturacağını bildirmişlerdir.

Bobak ve ark (1997), transpalatal arkların molarlar üzerindeki etkisini sonlu elemanlar analizi ile incelemiştir. Çalışmasının sonucunda transpalatal arkların molarların devrilmesi üzerine etkisinin olmadığını, molar rotasyonunu azalttığını ve periodontal ligamentlerde oluşan stres büyüklüğünü %1'den daha az etkilediğini bildirmiştir.

Kojima ve ark. (2007), ark üzerinde yapılan kanin distalizasyonunda sürtünmenin ve ark telinin etkisini sonlu elemanlar analizi ile incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda sürtünme kuvvetinin azalması ile kaninlere etkiyen net kuvvetin ve hareket hızının arttığını, kalın ark teline rağmen ark telinin elastikiyetinin artması durumunda ise kaninlerde meydana gelen hareket tipinin translasyon hareketinden devrilme hareketine dönüştüğünü bildirmişlerdir.

Bai ve ark. (2004), üst kaninlerin distalizasyonu sırasında periodontal dokuda meydana gelen stres dağılımını sonlu elemanlar analizi ile incelemişlerdir. Analiz sonucunda diş hareketinin ilk safhasında alveolar kemik kaybının oluşabileceği bildirilmiştir.

Çelebi (2013) seramik ve kompozit braketlerin tork kapasitelerinin dişler üzerinde meydana getireceği değişikliklerin sonlu elemanlar analizi ile değerlendirmiş, tork hareketi karşısında kompozit braketler porselen braketlere göre daha düşük yer değiştirme değerleri gösterdiğini bu sebeple porselen braketlerin tercih edilmeleri gerektiğini belirtmiştir. Aynı şekilde braketlere uygulanan ark tellerinin çapının da 0.017x0.025 inch olarak tercih edilmesi durumunda daha etkin tork değerleri elde edileceğini ifade etmiştir.

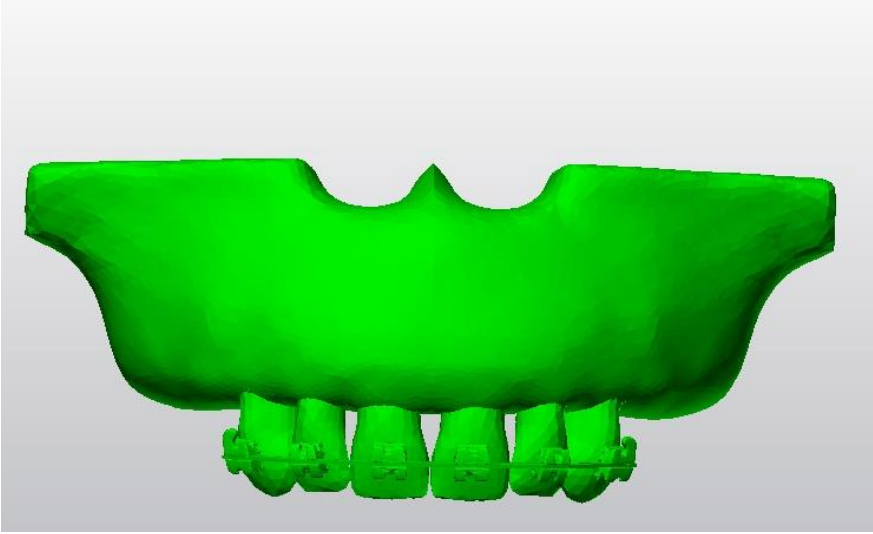
Bu çalışmanın örnek aşamaları aşağıdaki şekillerde izlenebilir.



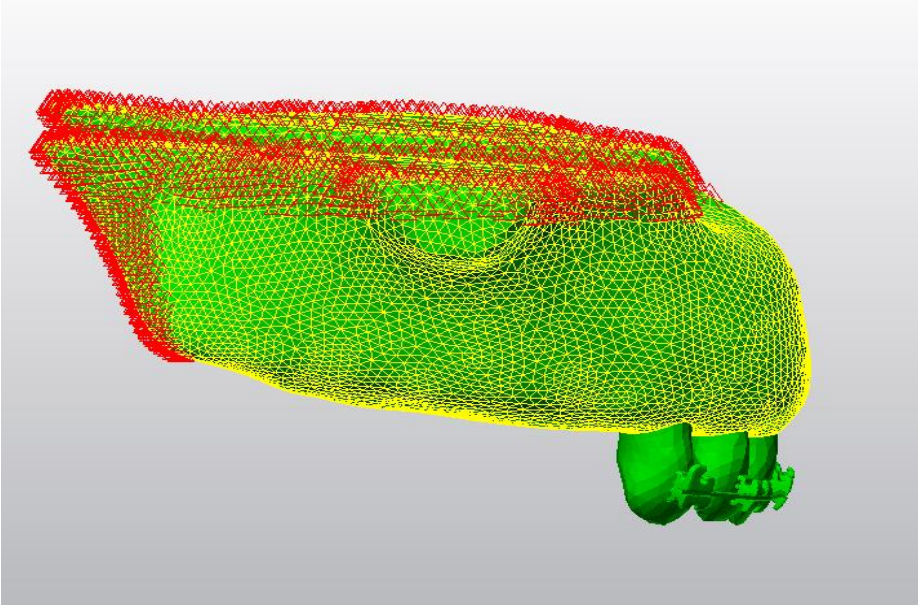
Dişler, braketler ve periodontal ligamentlerin sonlu elemanlar analizinde simüle edilmesi.



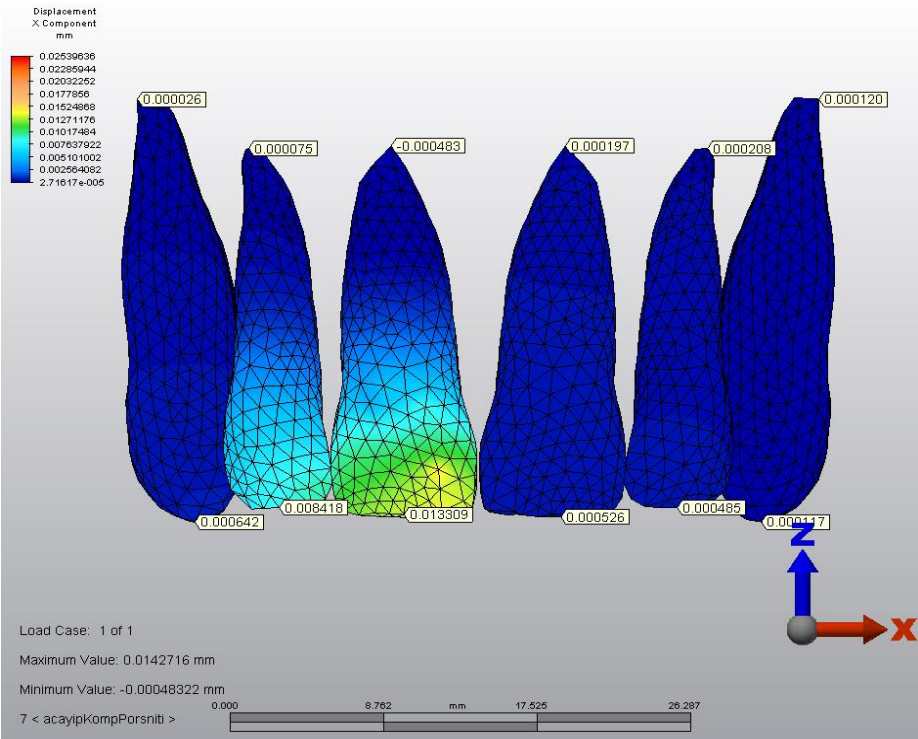
Sonlu elemanlar analizi için kemik doku ve periostu da kapsayan hazır halde üst çene modeli elde edilmesi.



Algor Fempro yazılım programına aktarılmış model



Sınır Koşullarının Tanımlandığı üst çene modeli



Ark telinin braketlere yerleştirilmesini takiben dişlerde oluşan mesio-distal yönde yer değiştirme miktarları. CELEBİ AA (2013)

KAYNAKLAR

1. ALKAN O, AKKAYA S (2010) Ön Açık Kapanışvakalarında Ortopedik Amaçla Kullanılan Vertikal Çeneliğin Alt Çene Üzerindeki Biyomekanik Etkilerinin Üç Boyutlu Sonlu Elemanlar Metodu İle İncelenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
2. AL-SUKHUN J, LINDQVIST C, HELENİUS M (2007) Development of a three-dimensional finite element model of a human mandible containing endosseous dental implants. II. Variables affecting the predictive behaviour of a finite element model of a human mandible. J Biomed Mater Res A, 80, 247-256.
3. AMMAR HH, NGAN P, CROUT RJ, MUCİNO VH, MUKDADI OM (2011) Three-dimensional modeling and finite element analysis in treatment planning for orthodontic tooth movement. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 139, e59-71.
4. ASARO RJ, LUBARDA VA (2006) Mechanics of solids and materials, Cambridge, Cambridge University Press.
5. BAI D, CHENG BH, LUO SJ, LU T (2004) Three-dimensional finite element analysis of maxillary canine during the tooth translation movement. Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban, 35, 358-360.
7. BOBAK V, CHRISTIANSEN RL, HOLLISTER SJ, KOHN DH (1997) Stress-related molar responses to the transpalatal arch: a finite element analysis. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 12, 512-518.
8. CATTANEO PM, DALSTRA M, MELSEN B (2003) The transfer of occlusal forces through the maxillary molars: a finite element study. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 123, 367-373.
9. CELEBI AA (2013) Seramik ve kompozit braketlerin tork kapasitelerinin dişler üzerinde meydana getireceği değişikliklerin sonlu elemanlar analizi ile değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
10. CHEN F, TERADA K, HANADA K, SAİTO S (2006) Anchorage effect of palatal implants under various forces: A finite element study. Orthodontic Waves, 65, 1-8.
11. CİFTER M (2007) Üst çene posterior dişlerinin mikro-implant destekli intrüzyonunda meydana gelen değişikliklerin sonlu elemanlar analizi ile incelenmesi. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
12. CİFTER M, SARAC M (2011) Maxillary posterior intrusion mechanics with mini-implant anchorage evaluated with the finite element method.

- Am J Orthod Dentofacial Orthop, 140, 233-241.
- 13.ERASLAN O (2004) Farklı okluzyon tiplerinin temporomandibuler eklem üzerinde oluşturdıkları fonksiyonel streslerin sonlu elemanlar stres analiz yöntemi ile incelenmesi. Doktora tezi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
 - 14.ERTURK T (2008) Anterior Dişlerin Mikroimplant Desteği İle İntrüze Edilerek Retrakte Edilmesi Sırasında Meydana Gelen Değişikliklerin Sonlu Elemanlar Analizi İle İncelenmesi. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
 - 15.FRANKLIN FE (1998) Stress Analysis. In: Kutz M, Mechanical Engineers' Handbook. Wiley Interscience, 191-245.
 - 16.GENG JP, KESON BCT, LİV GR (2001) Application of Finite Element Analysis in Implant Destistry: A Review of the Literature. J Prosthet Dent, 8, 585-598.
 - 17.GERAMY A (2002) Initial stress produced in periodontal membrane by orthodontic loads in presence of varying loss of alveolar bone: a three-dimensional finite element analysis. Eur J Orthod, 24, 21-33.
 - 18.GRACCO A, CİRİGNACO A, COZZANİ M, PAPPALETTERE C, VİTALE G (2009) Numerical/experimental analysis of the stress field around miniscrews for orthodontic anchorage. Eur J Orthod, 31, 12-20.
 - 19.HUANG Y, KEİLİĞ H, RAHİMİ A, REİMANN S, ELİADES T, JA"GER A, BOURAUEL C (2009) Numeric modeling of torque capabilities of self-ligating and conventional brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 136, 638-643.
 - 20.HUGHES TJR (1987) The Finite Element Method. New Jersey: Prentice-Hall.
 - 21.KESKİN C (1996) Farklı Yöntemlerle Kanin Distalizasyonu Biomekaniğinin Üç Boyutlu Sonlu Elemanlar Gerilme Analizi Yöntemi İle İncelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
 - 22.KOJİMA Y, FUKUİ H (2005) Numerical simulation of canin retraction by sliding mechanics. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 127, 542-551.
 - 23.KOJİMA Y, FUKUİ H (2008) Effects of transpalatal arch on molar movement produced by mesial force: a finite element simulation. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 134, 335-337.
 - 24.KOJİMA Y, MİZUNO T, UMEMURA S, FUKUİ H (2007) A numerical simulation of orthodontic tooth movement produced by a canine retraction spring. Dent Mater J, 26, 561-567.
 - 25.KORIOTH TW, VERSLUIS A (1997) Modeling the mechanical behavior

20. Bölüm

Beyin-Bağırsak Eksenini ve Bağırsak Mikrobiyotasının Nörolojik Etkileri

Begüm BÜTÜNÖZ¹
İlkay BURAN²

1 Diyetisyen Karabük Üniv. Gıda Toksikolojisi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Öğrencisi: dytbegumbutunoz@gmail.coM

2 Dr. Öğretim üyesi: Karabük Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu. Safranbolu-KARABÜK.
ilkayburan@karabuk.edu.tr. <https://orcid.org/0000-0001-5089-1284>

Günümüzde bağırsak mikrobiyotası ile nörolojik hastalıklar arasındaki ilişki oldukça önem kazanmaktadır. Bağırsak-beyin eksenini tanımlanan bu etkileşim merkezi sinir sistemi (MSS) ve gastrointestinal (GI) yol arasında gerçekleşen çift yönlü bir iletişim ağıdır. Bu ağa vagus siniri, bağışıklık sistemi, enterik sinir sistemi (ENS) ve intestinal mikroorganizmaların metabolik aşamaları dahil olabilmektedir [Ekici, 2021; Zhu, 2017].

Mikrobiyota, insan vücudunun epitel doku yüzeylerinde yaşam süren tüm mikroorganizmaların oluşturduğu bir ekosistemdir. Bu ekosistem içerisinde mikrobiyal kompozisyon çeşitliliği ve zenginliği insan yaşamı boyunca artmaya devam etmektedir [Koca, 2020]. Bağırsak mikrobiyotası, arkea, bakteri, virüs ve mantarlardan meydana gelen bir ortamdır ve bu ortamda en baskın görülen bakterilerdir. Sağlıklı kişilerde İntestinal mikrofloranın % 90'ını *Bacteroidetes*, *Firmicutes* (*Eubacterium*, *Clostridium*, *Anaerostipes*, *Ruminococcus*, *Faecalibacterium*, *Butyrivibrio*, *Roseburia*), *Actinobacteria* ve *Proteobacteria* türleri içermektedir [Aksu, 2020].

Mikrobiyota-beyin-bağırsak ekseninde meydana gelen bozukluklar depresyon, anksiyete, irritabl bağırsak sendromu, inflamatuvar bağırsak hastalığı, santral sinir sistemi hastalıkları ve diğer hastalıklarla ilişkili olmaktadır [Zhu, 2017]. Kötü bir bağırsak sağlığı, nörolojik ve nöropsikiyatrik hastalıklarla ilintilidir. Bağırsak sağlığındaki bozukluklar şizofren, depresyon, multipl skleroz (MS), otizm spektrum bozukluğu, alzheimer ve parkinson gibi nöropsikiyatrik ve nörodejeneratif hastalıklar üzerinde etkilidir. Bu durum vücuttaki bağırsak disbiyozu ve mikrobiyal instabiliteden kaynaklanan pro-inflamatuvar ile ilgili olabilmektedir [Doğan, 2018; Koca, 2020]. Bu hususta fareler üzerinde yapılan araştırmalar da farelerin intestinal mikroflorasındaki değişikliğin veya floranın eksikliğinin kaygı ve depresyon gibi strese dayalı psikiyatrik bozukluklara yol açabileceğini göstermektedir [Bravo, 2011].

Mikrobiyota-bağırsak-beyin eksenini (MGBA), belirli probiyotikler, prebiyotikler, sinbiyotikler, antibiyotikler ve postbiyotikler ile düzenlenebilmektedir [Mörkl, 2020]. Probiyotiklerin, belirlenen beyin- bağırsak aksında MSS'ne ve nörotransmitter aktiviteyi etkileyerek anksiyete hallerinde olumlu etkileri olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur [Özer, 2019].

Bu derleme çalışmasında beyin-bağırsak ekseninden, bağırsak mikrobiyotasından, probiyotik, prebiyotik ve sinbiyotik beslenmenin bu iletişim ağına etkisinden ve aksın bozulması durumunda gelişebilecek nöropsikiyatrik hastalıklardan bahsedilmesi amaçlanmaktadır.

Beyin-Bağırsak Aksı

Bağırsak mikrobiyotası ile beyin arasındaki iletişimi kanıtlamak amacıyla yapılan çalışmalar beynin, bağırsak mikrobiyotasını ve davranış biçimlerini otonom sinir sistemi (OSS) aracılığıyla etkileyebileceğini ileri sürmektedir [Kalip, 2018].

Bağırsak mikrobiyolojisi ile Merkezi Sinir Sistemi (MSS) arasındaki iletişim, MSS, OSS, Enterik Sinir Sistemi (ENS), Beyin ve Omurilik, Endokrin Sistem, Hipotalamo-Hipofiz-Adrenal (HPA) Aksı ve Bağışıklık Sistemini barındıran karmaşık bir ağıdır. Bu iletişim ağı çift yön bir iletişim olmakla birlikte “Beyin-Bağırsak Eksenini” olarak tanımlanır. ENS’nin submukozal ve myenterik plexus olmak üzere iki bölgesi düzenleyici olarak kabul edilmektedir [Doğan, 2018; Koca, 2020].

Gastrointestinal sistem, içerisinde intrinsik primer afferent nöronların meydana getirdiği enterik sinir sisteminde bulunduğu yaklaşık 500 milyon sinir sonlanmasını barındıran bir yapıdır ve bu yapı GİS’de meydana gelen değişikliklerin vagal sinir aracılığıyla beyne iletimini gerçekleştirir [Yitik, 2019]. Vagus sinirinin etki mekanizmaları nöroimmün, afferent duyu sinirleri, nörotransmitterler, nöroendokrin ve nöroimmun tepkimeler, kısa zincirli yağ asitleri (KZYA) gibi mikrobiyal ürünler olabilir [Kalip, 2018].

Beyin-bağırsak iletişiminin hormonlar vasıtasıyla da gerçekleşebileceği öne sürülmektedir. Ketaşölin ve serotonin gibi nörohormonlar ile kortizol, kortikotropin, kortikosteron, adrenokortikosteron gibi stres hormonlarının, insan davranışları üzerinde etkili olabilecek bakteriyel kaynaklı hormonlar şeklinde görev aldıkları tahmin edilmektedir [Koca, 2020]. Triptofan metabolizması hem vagal sinir üzerinde hem de metabolitlerde etkilidir. [Ercan, 2018].

Triptofan, esansiyel bir aminoasit olup periferik dokular ve beyin hücrelerince katalizlenirler. Vücuda alınan bu aminoasidin % 94’ü karaciğerde ve MSS’de, %6’lık kısmı ise intestinal mikrobiyotada metabolize olur. Serotonin hormonunun ön maddesi olan triptofan aminoasidi, pridoksin (B6 vitamini) aracılığı ile serotonine dönüşür. % 2’sinin melatonin ve serotonine dönüşmesi sonucu SSS’deki nöronları düzenlenir. Böylelikle biliş düzeyi, duyu durumu, protein sentezi ve bağışıklık gibi fizyolojik aşamalarda görev alır [Kalip, 2018]. Aynı zamanda bağırsak mikrobiyotasının, triptofan enziminin kinürenin ve serotonin yollarına etki ederek kinürenik asit, serotonin ve quinolinik asit gibi kan-beyin bariyerini aşabilen son ürünlerin miktarlarını değiştirip beyni etkilediği bilinmektedir [Alan, 2019].

Serotonin nörotransmitteri, beyin-bağırsak ekseninde anahtar rol oynar. Serotonerjik reseptör alt tipleri MSS’de, enterik nöronlarda, gastrointestinal düz kaslarda ve sekretorik epitelyal hücrelerde yer alır ve taşınımındaki değişiklikler gastrointestinal patolojik belirtilere ve bazı psikiyatrik hastalıklara neden olabilir. Periferik 5-hidroksitriptamin (5-HT) intestinal motiliteyi, GİS aktivitelerinin düzenlenmesi ve ağrı algısını etkilediği gibi beyinde algı ve ruh halinin dengelenmesinde de görev alır [Ekici, 2021]. Serotonin yaklaşık olarak % 95’i bağırsaklarda ve %5’i beyinde sentezlenir. Bu sebeple gastrointestinal şikayetler şizofreni, parkinson, otizm spektrum bozukluğu (OSB) ve multiple skleroz (MS) gibi nörolojik hastalıklarla ilintilidir [Güller, 2020]. Kan serotonin seviyesinin OSB’de

artabileceği belirtilmiştir. OSB tanısı alan çocuklarda disbiyozis ile serotonin sentezinin ve/veya nörogelişimsel bozukluk ile serotonin hormonunun etki mekanizmasının bozulduğu önermeleri yer alabilmektedir [Alan, 2019].

Streste sentezlenen kortizol miktarı da bağırsak motilitesini ve bağırsak bağışıklık hücrelerini enterik kaslar aracılığı ile etkilemektedir. Ayrıca bağırsakta yer alan mikroorganizmalar bağışıklık sistemini etkileyerek kana karışan sitokin miktarını değiştirebilirler [Ercan, 2018].

Dopamin ve norepinefrin gibi kateşolaminler de bağırsak motilitesi, bilinç ve ruh hali gibi vücut fonksiyonlarını düzenleyen santral ve periferel sinir sisteminin nörotransmitterleridir. İleum, sekum ve kolon lümeninde serbest dopamin ve norepinefrin varlığı saptanmıştır. Norepinefrin bazı enterik patojenlerin çoğalmasını tetikleyebilir ve *Campylobacter jejuni* 'nin patojenitesini artırabilir [Ekici, 2021].

Bağırsak bakterileri aktif metabolik ürünler sentezleyebilmektedir. Örnek verilecek olursa; *Escherichia coli*, *Bifidobacteria* ve *Lactobacillus* bakterileri monosodyum glutamattan (MSG) gama-amino butirik asit (GABA) sentezleyebilmektedir. Bu sentezlenen GABA bağırsak bakterileri arasındaki sinyalizasyonda etkili görev alabilir fakat direkt bir kanıt da bulunamamaktadır. Yine aynı şekilde *Streptococ spp.*, *Candida*, *Enterococ spp.*, *Streptococ spp.* ve *Escherichia spp.*, bakterileri serotonin; *Bacillus spp.* ve *Serracia* bakterileri dopamin; *Bacillus spp.*, *Escherichia spp.* ve *Sacromices* bakterileri ise norepinefrin üretebilmektedirler [Evrensel, 2015; Ekici, 2021].

Probiyotikler

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütüne (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütüne (WHO) göre probiyotikler, vücuda yeterli düzeyde alındığında konakçının sağlığını olumlu biçimde etkileyen canlı mikroorganizmalar şeklinde tanımlanmaktadır [Michalak, 2016; Özer, 2019]. Bu mikroorganizmalar toksin maddeler üretmezler ve patojen özellikle değildir. Safra tuzlarına ve aside karşı dayanıklı olup bağırsağa canlı olarak ulaşırlar ve depolama koşullarında da canlılığını korurlar [Gülbandılar, 2017].

Laktik asit bakterileri (LAB) en temel probiyotik bakterilerdir ve yoğurt üretiminde kullanılan *S. thermophilus* ve *L. bulgaricus* hariç bütün laktik asit bakterileri intestinal floranın öğeleridir. Sıklıkla tercih edilen laktik asit bakterileri *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Enterococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Pediococcus spp.*, *Leuconostoc spp.* olup *Saccharomyces boulardii* mayası da sıklıkla kullanılır. Gıdanın en az 10⁶ koloni/g canlı probiyotik bakteri barındırması, alınan bu bakterilerin bağırsaklara canlı olarak geçmesi, gıdanın üretimi ve raf ömrü boyunca canlı olarak kalabilmeleri gerekmektedir. Probiyotik bakterilerden zengin besinler; fermente süt

ürünleri, kefir, kımız, ekmek, turşu, bira, şarap ve çiğ sucuk vb. ürünlerdir [Sezen, 2013]. Başlıca probiyotikler Çizelge 1’de gösterilmektedir.

Probiyotik içerikli gıda alımının; sağlığın korunması ve güçlendirilmesinde, GİS düzenlenmesinde, bağırsakların iyileşmesinde, birçok hastalığın önlenmesinde ve tedavisinde katkısı olduğu bilinmektedir [Özer, 2019].

Çizelge 1 : Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar [Sezen, 2013]

Lactobacillus (L) Türleri	<i>L. bulgaricus, L. cellebiosus L. delbrueckii, L. lactis L. acidophilus, L. reuteri L. brevis, L. casei L. curvatus, L. fermentum L. plantarum, L. johnsonii L. rhamnosus, L. helveticus L. salivarius, L. gasseri</i>
Bifidobacterium (Bb) Türleri	<i>Bb. adolescentis, Bb. bifidum Bb. breve, Bb. infantis Bb. longum, Bb. thermophilum</i>
Streptococcus (S) Türleri	<i>S. cremoris, S. thermophilus S. intermedius, S. lactics S. diacetylactis</i>
Bacillus Türleri (B)	<i>B. subtilis, B. pumilus, B. lentus B. licheniformis, B. coagulans</i>
Pediococcus (P) Türleri	<i>P. cerevisiae, P. acidilactici P. pentosaceus</i>
Bacteriodes (B) Türleri	<i>B. capillus, B. suis B. ruminicola, B. amylophilus</i>
Propionibacterium (Pb) Türleri	<i>Pb. shermanii, Pb. freudenreichii</i>
Leuconostoc Türleri	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>
Küfler	<i>Aspergillus niger, Aspergillus oryzae</i>
Mayalar	<i>Saccharomyces cerevisiae, Candida torulopsis</i>

Ayrıca bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde, enterik enfeksiyonlara karşı korumada, laktoz intoleransı belirtilerinin hafifletilmesinde, antibiyotik kaynaklı bağırsak rahatsızlıklarının tedavisinde, bazı patojenik bakterilerin büyümesini inhibe etmede, kan kolesterol seviyelerinin düşürülmesinde ve kanser oluşumunun önlenmesinde etkili olduğu çalışmalarda yer almaktadır [Gülbandılar, 2017]. İnsan sağlığına olan tüm bu olumlu ve iyileştirici etkilerinden dolayı probiyotik bakteri barındıran fonksiyonel ürünlere olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır [Özer, 2019].

Prebiyotikler

Prebiyotik, ilk olarak Gibson ve Roberfroid tarafından 1995’te tanımlanmıştır. Prebiyotikler; üst gastrointestinal sistemden emilmeden ya da metabolize olmadan direkt kalın bağırsağa ulaşan, burada fermente olan ve intestinal mikrofloradaki faydalı bakterilerin çoğalmasını ve/veya bunlardan en iyi şekilde faydalanılmasını sağlayan sindirilmeyen fermente besin öğeleridir. Bu bileşenler, kalın bağırsağa geçtikten sonra başlıca *Bifidobacterium genus* üyelerini barındıran bakteriler başta olmak üzere dost mikroorganizmalar tarafından fermente edilirler [Yoo, 2016; Damar, 2018].

Prebiyotikler diğer basit bir tanımıyla, probiyotik bakterilerin gıda olarak kullandıkları besinsel ürünlerdir [Çatak, 2019]. Bu prebiyotik bileşenler, mukoza

yüzeyinde ve bağırsak lümeninde sağlıklı mikrobiyal dengeyi koruma ve geliştirmede etkilidirler [Erdem, 2019]. Probiyotik mikroorganizmalar ve prebiyotik gıda bileşenleri; intestinal mikrobiyotayı düzenleyerek, insülin sinyal stimülasyonuna etki ederek ve kolesterol düşürücü özellik göstererek Diabetes Mellitus (DM) ve Kardiyovasküler hastalıkları (CVD) tedavi edebilme gücüne sahiptirler [Yoo, 2016].

Prebiyotiklerin fermentasyona uğraması sonucu bazı kısa zincirli yağ asitleri (asetik asit, bütirik asit ve propiyonik asit gibi) ve laktik asit meydana gelmektedir. Meydana gelen bu ürünler intestinal epitel hücrelerinde yeterli enerjiyi karşılamakta, bağırsak pH seviyesini düşürmekte, ek olarak epitel hücrelerini fiziksel, kimyasal ve mikrobiyal etkilerini muhafaza etmektedir [Özyürek, 2020].

Başlıca prebiyotik besin bileşenleri; İnülin, Fruktooligosakkaritler (FOS), Galaktooligosakkaritler (GOS), Glukooligosakkaritler, İzomaltooligosakkaritler, Transgalaktooligosakkaritler, Ksilooligosakkaritler, Gentiooligosakkaritler ve Soya Fasülyesi Oligosakkaritleri, Laktuloz, Laktosukroz, Dirençli Nişasta, Pirodeksrin, Polidekstroz, Palatinoz, Raffinoz ve Raftilin bileşikleridir. Prebiyotik bileşenleri içeren gıdalara bakıldığında ise enginar, hindiba (*Cichorium intybus*), sarımsak, soğan, kuşkonmaz, pırasa, buğday, arpa, çavdar gibi tahıllar, muz görülmektedir. Örneğin; hindiba bitkisinde % 5-10 oranında oligofruktoz ile % 15-20 oranında inülin bileşenleri yer almaktadır. Anne sütündeki oligosakkarit çeşidi sayısı 130'u geçmekte olup kolostrumdaki miktarı 15-23 g/L'dir. Bunun yanı sıra matür/olgun süt ve geçiş sütünde bu değer 8-12 g/L arasındadır [Damar, 2018].

Prebiyotik bileşenlerden zengin diğer gıdalar ise; kimchi, bal, fermente balık ürünleri, baklagil tohumları, soya sosu olup bunlar bağırsaktaki yaralı bakterilerin gelişimini olumlu yönde etkiler [Özyürek, 2020].

Sinbiyotikler

Probiyotik ve prebiyotiklerin kombinasyonu sinbiyotik olarak tanımlanır. Yapılan çalışmalar bu kombinasyonun sağlık üzerine birçok olumlu etkisinin olduğunu göstermektedir [Damar, 2018].

Sinbiyotikler daha kapsamlı tanımı ile; yeteri kadar alındığında (6 ile 8 Log₁₀ kob/g-L) sağlığa faydalı etkileri bulunan probiyotik mikroorganizmaların ve aynı şekilde yeterli düzeyde alındığında (2.5 ile 10 g/gün) GİS'teki mikroorganizmaların faaliyetini uyaran ve sağlığa fayda sağlayan prebiyotik bileşenlerle sinerjik bir aksiyondur. Sinbiyotik mikroorganizma ve besin bileşeni kombinasyonlarına en iyi örnek *Bifidobacterium* spp. + FOS, *Lactobacillus* spp. + laktitol, *Bifidobacterium* spp. + GOS gösterilmektedir [Buran 2021]. Prebiyotik gıda bileşenlerinin ve probiyotik mikroorganizmaların tek başlarına kullanımlarındaki aktivitenin beraber kullanımı ile artırılması sinbiyotikler yoluyla olmaktadır [Özyürek, 2020; Buran, 2021].

Sinbiyotik beslenmenin kanser kök hücre büyümesine etkisinin araştırıldığı çalışmada, bağırsaklarında yapay olarak kanser oluşturulan ratlar *Bifidobacterium longum* probiyotik bakteri ile oligofruktoz ve inülin prebiyotik bileşenlerle beslenmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda ratların bağırsağındaki kanser gelişiminin ciddi oranda gerilediği ve önlendiği görülmüştür. Yine başka bir çalışmada, bireylerin beslenmesine günde 10^8 kob/mL miktarında *Bifidobacterium* probiyotiği ve % 2 düzeyinde oligofruktoz eklenmesinin pek çok faydalı etki oluşturabileceği vurgulanmıştır. Bunlar gibi yapılan benzer çalışmalarda sinbiyotik beslenmenin özellikle de kolon kanserine yönelik faydalı etkileri olduğu bildirilmektedir [Damar, 2018].

Psikobiyotikler

İlk defa psikiyatrist Ted Dinan 2013 yılında psikobiyotik terimini kullanmıştır ve psikolojik rahatsızlıkların tedavisinde alternatif çözümler sunan farklı bir probiyotik grubu olarak sınıflandırmıştır [Özyürek, 2020]. İlk başlarda ruh hali, kaygı ve bilişsel işlevde değişiklikler yapan probiyotikler olarak kullanılsa da günümüzde bakteri-beyin ilişkisini etkileyen probiyotik ve prebiyotikler olarak tüm mikrobiyotayı kapsamaktadır [Mörkl, 2020]. Psikobiyotikler yeteri kadar tüketildiklerinde; psikiyatrik rahatsızlıklarda yarar sağlayarak depresif ruh hali ve kaygıyı azaltıcı etki ile immün ve sinir sistemi gibi yollarla beyin-bağırsak aksında etkili olurlar. Yakın dönemdeki araştırmalar psikobiyotik bakterilerin; kortizol düzeylerini azalttığını, yangıyı azaltan etki gösterdiğini ve Alzheimer, Parkinson, Otizm gibi nörodejeneratif ve nörogelişimsel bozuklukların iyileştirilmesinde etkili olduğunu göstermektedir [Özyürek, 2020].

Bazı probiyotikler davranış ve duygularla ilintili bazı nörokimyasalların analoglarını üretirler. Bu türdeki probiyotik mikroorganizmalar zihin değiştiren şeklinde isimlendirilir. Örneğin; *Bacillus*, *Bifidobacterium infantis*, *Candida*, *Saccharomyces*, *Streptococcus*, *Enterococcus* ve *Lactobacillus acidophilus* gibi probiyotik etkili mikroorganizmalar bağırsakta metabolize olarak norepinefrin, serotonin, gama-aminobütirik asit gibi nörotransmitter maddeler üretebilir ve beyin-bağırsak ekseninde önemli bazı nörokimyasal reseptörlerin (endokannabinoid vb.) salınmasını etkileyebilir. Böylelikle anksiyeteyi azaltıcı ve antidepresan özellik gösterebilirler [Çatak, 2019].

Streptococcus, *Candida* türü probiyotik mikroorganizmalar serotonin sentezini; *B. dentium* ve *L. plantarum* ile *L. odontolyticus* gibi bazı probiyotik türler serotonin, GABA asetilkolin sentezini; *Saccharomyces* ve *Bacillus* norepinefrin nörotransmitterinin sentezini; *Serratia* ve *Bacillus* türü probiyotikler ise dopamin sentezini indükler [Özyürek,2020].

Probiyotik özellikteki ilaçlar ve yenidoğan bağırsağı *B. infantis* probiyotikini yoğun olarak içermektedir ve bu bakteri türü antidepresan özellik göstermesi sebebiyle “psikobiyotik” şeklinde görülmektedir [Evrensel, 2015].

Mikrobiyota

Vücudumuzda deri, cinsel bölge ve iç organlarda yaşam süren kommensal, simbiyotik ve patojen özellikteki mikroorganizmaların tamamı mikrobiyota isimlendirilir. Mikrobiyotanın insan sağlığını doğrudan veya dolaylı olarak etkilediği düşünülmektedir. Örneğin; bağışıklık sisteminin güçlenmesine, patojen kontrolüne, vücutta üretilmeyen enzimleri salgılayarak besinlerin sindirimine ve esansiyel metabolitlerin üretilmesine yardımcı olur. Mikrobiyota, bazı dokularla iletişim içinde olabilir hatta mikrobiyomun sentezlediği metabolit ürünler kan dolaşımına geçebilir [Ercan, 2018]. Wikoff ve arkadaşları mikrop içermeyen ortamda büyüyen fareler (germ-free) ile yaptıkları çalışmalarında kanda bulunan metabolit ürünlerin yüksek bir kısmını mikrobiyotanın sentezlediğini göstermiştir [Wikoff, 2009].

Bağırsak mikrobiyomunun bileşimi değişken olup çeşitliliği diyet değişikliğinden ya da antibiyotik kullanımından önemli düzeyde etkilenebilir [Wikoff, 2009]. Bu nedenle bağırsak mikrobiyotasının kolonizasyonunu şekillendiren en etkili dış faktörün diyet olduğu belirlenmiştir. Yaklaşık 3 hafta kadar bir zaman diliminde diyet meydana gelen farklılıklar disbiyozise yani intestinal mikrobiyotadaki mikroorganizmaların içeriğinin ve miktarının değişmesine neden olabilmektedir. Bu disbiyozis tablosu ise irritabl bağırsak rahatsızlığına (IBS), ülseratif kolit ve crohn gibi inflamatuvar bağırsak hastalıklarına (IBD), GİS kanserlerine, karaciğer hastalıklarına, obezite ve diabetes mellitus gibi metabolik sendromlara, alerjik reaksiyonlara ve otizm spektrum bozukluğuna (OSB) sebep olabilmektedir [Kalip, 2018; Durgut, 2020]. Bu mikrobiyota disbiyozisi; IBD, obezite ve kardiyovasküler hastalık (CVH) dahil olmak üzere çeşitli insan hastalıklarının patogeneğinde rol oynamaktadır [Hsiao, 2013].

Disbiyozis durumunu, Tomova ve arkadaşları OSB’li çocuklarda *Lactobacillus* türünün artışı ile *Bacteroidetes/Firmicutes* oranının azalması şeklinde tanımlarken [Tomova, 2015]; Yitik ve arkadaşları özellikle *Bifidobacterium* olmak üzere genel olarak bakteri miktarındaki ciddi düşüş şeklinde belirtmiştir [Yitik, 2019].

İnsan intestinal mikrobiyotasında 1000’i geçen tür ile 7000’i geçen alttür mevcuttur [Evrensel, 2015]. Bu ortamda çoğunluk olarak *Bacteroidetes*, *Proteobacteria*, *Actinobacteria* ve *Firmicutes* türleri bulunmaktadır [Khanna, 2014]. İntestinal mikroorganizmalarının % 60’ı *Firmicutes*, %10’u ise *Bacteroidetes* ve *Actinobacteria* bakteri gruplarından oluşmakta olup bebeklik döneminden yaşlılık dönemine kadar *Bacteroidetes* grubu bakteri sayısı düşerken *Firmicutes* grubu bakteri sayısı artmaktadır [Aksu, 2020].

Bebeklerin bağırsak mikrobiyotası, 12 ile 30 ay içinde yetişkin bir bireyin mikrobiyata içeriğine benzer konuma ulaşırken bu benzerliğin kalıcı mikrobiyotaya dönüşümü yaklaşık üç yaşında olur [Durgut, 2020].

Bağırsak Mikrobiyotasının Davranışsal ve Nörolojik Etkileri

Bağırsaklarda yaşayan mikroorganizmalar immun sistem ve intestinal epitel hücreleriyle bağlantı içindedir ve böylelikle otoimmun, nöropsikiyatrik ve metabolik birçok hastalığın oluşumunda etkili olduğu düşünülmektedir. Klinik deneyler beyin-bağırsak arasındaki etkili iletişimi kanıtlamaktadır. Bu bağlantı intrauterin dönemde başlar ve ömür boyu devam eder [Evrensel, 2015]. Komensal bakteriler; sosyal, duygusal ve kaygı gibi çeşitli davranışları etkiler ve farelerde beyin gelişimine katkıda bulunur [Hsiao, 2013]. Sızdıran bağırsak hipotezinde asıl bahsedilen bakteriyel metabolitlerin kana fazla geçmesidir. Kana geçen bu metabolitler vücutta inflamasyonu artırarak stres ve anksiyeteyi güçlendirmektedir [Erbaş, 2020].

Mikrobiyata, nöromodülatörleri ve öncül maddeleri üreterek ve salgılayarak da nöro gelişimde etkili olur. Bağırsak mikrobiyotası glutamat, GABA, dopamin ve serotonin yolları, nörotransmitter taşıyıcıları ve iyon kanalları olmak üzere sinir iletili aşamalarında gen ekspresyonu oluşturabilmektedir [Ünal, 2020].

Triptofan da karaciğerde kinürenin metabolizmasına girerek proinflamatuvar ve antiinflamatuvar immün yanıtı değiştirebilmektedir. B₂ ve B₆ vitaminine bağlı enzimler yoluyla gerçekleşen kinürenin metabolizmasında meydana gelen iletişim aksaklıkları bağışıklık sistemini, bulaşıcı olmayan hastalıklar (BOH) ile kronik hastalıkların meydana gelişini etkiler. Alzheimer, Huntington ve Parkinson gibi nörodejeneratif rahatsızlıklara sebep olabilmektedir. Bu nedenle SSS hastalıkları ile intestinal mikrobiyotası arasında bir etkileşim olduğu, bu etkileşimin de daha çok triptofan ve kinürenin yolakları aracılığı ile gerçekleştiği düşünülmektedir. Fakat yine de bu etkileşim tam olarak kanıtlanmamıştır [Kalip, 2018].

Bilişsel davranış bozukluklarının önemli bir sebebi insan ile simbiyotik yaşayan bağırsak mikroorganizmalarının sayılarındaki azalmadır [Sugeçti, 2019]. Alzheimer ve depresyon gibi nörolojik hastalıkların gelişiminde bağırsak geçirgenliği artışı rol alabilir [Ekici, 2021].

Antimikrobiyal tedaviler, aşılama, dezenfektanlar ve diyet değişiklikleri mikrobiyom üzerinde kalıcı hasarlar oluşturabilir. Mikrobiyotadaki bu farklılıklar patojen bakteri kolonizasyonuna, Clostridium enfeksiyonuna, irritabl barsak sendromuna (İBS), otoimmun rahatsızlıklara, obezite gibi metabolik bozukluklara ve otizm gibi nörodejeneratif hasarlara yol açabilmektedir [Evrensel, 2015].

Bakteriyel proteinlerin; oksidatif stres, inflamasyon, ve hücresel toksisite mekanizması aracılığıyla Parkinson Hastalığı (PH), Alzhemier Hastalığı (AH) gibi nörodejeneratif hastalıkları başlatabildiği hipotezleri ileri sürülmüştür. Kronik

gastrointestinal hastalıklarla bağlantılı proinflamatuvar faktörlerin beyinde inflamasyona ve dopaminerjik nöronların ölümüne sebep olduğu ve Parkinson oluşumundan sorumlu olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca bu yönde yapılan bir çalışmada *Helicobacter pylori* pozitifliği sıklığının istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmamasıyla beraber Parkinson grubunda kontrol grubuna göre daha seyrek olduğu saptanmıştır [Kaya, 2019].

Nörolojik hastalıkların mikrobiyota ile ilişkisine dair yayınlar gün geçtikçe artmaktadır. Huzursuz bağırsak sendromunun demansa yakalanma riskini artırdığı bilinmektedir. Epitel bariyerinde meydana gelen hasarın “Sızıntılı Bağırsak Sendromu” neden olduğu ve kan dolaşımına lipopolisakkarit (LPS) molekülleri geçişi ile sonuçlanan stresin inflamatuvar patofizyolojisinde rol oynadığı belirtilmiştir [Ercan, 2018].

Bilişsel davranış bozuklukları ile bağırsak mikrobiyotasının arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada; farelere normal diyet ve yüksek yağlı diyet uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda yüksek yağlı diyet ile beslenen farelerde bilişsel davranış bozuklukları görülmüştür. Yüksek yağlı diyetle beslenen bu farelerin mikrobiyotası, yetersiz mikroorganizmaya sahip olan farelere aktarıldığında bu farelerde de bilişsel davranış bozuklukları oluşmuştur. Buna göre beslenme farklılıkları ile meydana gelen bağırsak mikrobiyotasındaki değişikliklerin doğrudan bilişsel davranış bozukluklarına yol açabileceği saptanmıştır [Sugeçti, 2019].

Mikrobiyotanın değişmesi şizofrenideki NMDA (N-metil D-aspartat) işlev bozukluğuna yol açabilir. Fakat probiyotik bakterilerin şizofreni üzerindeki işlevine dair çalışmaların devam ettiği literatür taramasında anlaşılmaktadır. Yapılan araştırmalar da çoğunlukla şizofreni tablosuyla birlikte gözlenen metabolik sendroma ağırlık verilmektedir [Nemani, 2015]. Bağırsak mikrobiyotasının şizofreni üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada dolaşım sistemine geçen mikrobiyal bileşenlerin şizofren hastalarında immun düzensizliklerine yol açtığı görülmüştür [Evrensel, 2015].

OSB ve bağırsak mikrobiyotası arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada otizimli farelerin gastrointestinal bariyerlerinde bozulma olduğu görülmüştür. Aynı zamanda otistik davranış sergilemeye başlayan farelere prenatal dönemde valproik asit (VPA) verilmesiyle nöroinflamatuvar göstergelerin yükseldiği tespit edilmiştir [Hsiao, 2013]. Otizimli çocuklarda *Clostridium* oranının değişken; *Lactobacillus*, *Bacteroidetes* ve *Protobacteria* türlerinin yüksek ve *Firmicutes*, *Actinobacteria*, *Bifidobacterium*, *Prevotella* ve *Coprococcus* türlerinin ise düşük bulunduğu belirtilerek OSB’li kişilerde bağırsak mikrobiyotasının sağlıklı bireylere oranla değişkenlik gösterdiği ortaya konulmuştur. Ayrıca *Sutterella* türlerinin miktarının da OSB’de artış gösterdiği bilinmektedir [Güller, 2020; Adıgüzel, 2021].

Parkinsonun bağırsaklarda başladığı ve MSS’nin beyin-bağırsak ekseninden etkilendiği hipotezleri mevcuttur [İpek, 2020]. Ayrıca parkinson hastalığı üzerine

yapılan çalışmalarda hastalık şiddeti arttıkça mikrobiyota içeriğinin değiştiği görülmüştür [Ercan, 2018]. Çoğu Parkinson hastasında *Helicobacter pylori* miktarının şekillendiği gösteren çalışmalar de bulunmaktadır [Koca, 2020]. Heintz- Buschart ve arkadaşları parkinson hastalarının intestinal mikrobiyotalarındaki farklılığın REM Uyku Davranış Bozukluğu (RBD) olan hastalarla uyuştugunu belirtmiştir [Heintz- Buschart, 2017].

Alzheimer hastalığında mikrobiyota değişikliğinin araştırıldığı çalışma mikrobiyotanın davranış problemleri ile alakalı olabileceğini göstermiştir. Ayrıca gram-negatif bakteri türlerinden *Enterobacteriaceae* türünün AH'li hastalarda kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan belirgin farklılıklar meydana getirdiği tespit edilmiştir [Ercan, 2018].

Mikrobiyota ve Beyin Ekseninde Probiyotiklerin Rolü

Probiyotikler normal mikrobiyal dengeyi sağlama kabiliyetine sahip olup anksiyete ve depresyon tedavisinde ve önlenmesinde potansiyel bir rol üstlenirler [Doğan, 2018]. Örneğin; *Lactobacillus rhamnosus* ve *Enterococcus faecium* probiyotik suşlarının takviye olarak verildiği *in vivo* ve *in vitro* çalışmalarda, bu probiyotik bakterilerinin Tümör Nekroz Faktör Alfa (TNF- α) sentezini azalttığı, beyinde antioksidan özellikteki enzimlerin salınımını uyardığı ve oksidatif stres belirteçlerini düşürdüğü rapor edilmiştir [Kowalski, 2019].

Lactobacillus ve *Bifidobacterium* suşlarının glutamat dekarboksilaz enzimi aracılığıyla glutamattan ürettiği GABA, enterik sinir sistemindeki nöronlarda bulunan GABA reseptörlerini uyararak nörofizyolojik sistemi etkileyebilmektedir. Aynı zamanda vagus siniri aracılığıyla da beyne ulaşabilen GABA bu şekilde de etkisini gösterebilmektedir [Erbaş, 2020].

Probiyotikler; bağırsak disbiyozu ile ilgili immün inflamasyonunu hafifletmek ve dengeli bir homeostazı sağlamak amacıyla antiinflamatuvar sitokinlerin üretimini indüklerler. Böylelikle bağırsak bariyer fonksiyonunu iyileştirir ve sistemik inflamasyonu azaltırlar. Bunun yanı sıra yine bu antiinflamatuvar sitokinlerin ve mikrobiyal metabolitlerin nöroplastisite, epigenetik ve gen ekspresyonunu düzenlemek gibi MSS üzerine olumlu etkileri de söz konusudur [Adıgüzel, 2021].

IBS, IBD ya da stres durumlarında probiyotik bakterilerin intestinal bariyer hasarını önlediği görülmüştür. IBS hastalarında *Bifidobacterium infantis* müdahalesinin hastada semptomatik bir rahatlama oluşturduğu ve *Lactobacillus reuteri*'nin sıçanlarda dekstran sodyum sülfat (DSS) ile oluşturulan kolitise iyi geldiği gösterilmiştir [Dicksvet, 2012]. *Bifidobacterium*'un DSS kolitis modelinde anksiyete benzeri davranışları normale döndürdüğü bilinmektedir [Ekici, 2021].

Farelere 28 gün süreyle *L. rhamnosus* probiyotik uygulaması yapıldığında stres ile ilişkili kortikosteron düzeylerinde düşüş sağlaması neticesinde depresyon ve anksiyete

belirteçlerinde azalma yapabildiği rapor edilmiştir [Bravo, 2011]. Messaoudi ve arkadaşları [2011] tarafından yürütülen bir araştırmada; *B. longum* (R0175 suşu) ile *L. helveticus* (R0052 suşu) probiyotik formülasyonun stres kaynaklı gastrointestinal şikayetleri azalttığı, çalışmaya katılan gönüllü bireylerde olumlu psikolojik etkiler oluşturduğu fakat ratlarda anksiyolitik benzeri aktivite gösterdiği saptanmıştır.

Lactobacillus reuteri ile uyarılan vagus siniri beyindeki oksitosin seviyelerini artırarak davranışsal beyin fonksiyonlarını olumlu şekilde etkileyebilir. Bu nedenle *L. reuteri* ile tedavi, OSB ile ilişkili sosyal işlev bozukluğuyla mücadelede umut verici bir yol olarak görülebilmektedir [Sgritta, 2019].

Mikrobiyotanın aksiyete üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 14 gün süreyle *B. longum* ve *L. helveticus* uygulanan ratların anksiyete ölçekleri düşük seviyelerde saptanmıştır [Messaoudi, 2011]. Yine aynı araştırma grubunun hasta olmayan ve gönüllü bireyler ile yaptığı randomize, çift kör, plasebo kontrollü çalışmasında da bireylere 30 gün süre ile *L. helveticus*, *B. longum* ve plasebo verilmiştir. Günde düzenli olarak probiyotik alan kişilerin stres seviyelerinin düştüğü ve idrardaki kortizol düzeylerinin azaldığı görülmüştür [Evrensel, 2015].

Probiyotik uygulamasının prenatal VPA (Valproik Asit) maruziyetinin sebep olduğu sosyal etkileşim, anksiyete ve uzamsal bellek bozuklukları üzerinde olumlu etkili olduğu gösterilmiştir. Prebiyotik müdahalesinin de VPA maruziyeti ile indüklenen uzamsal bellek bozukluğunu, periferik inflamasyon parametrelerini, serum ve beyin serotonin düzeyleri ile beyin BDNF (beyin kaynaklı nörotrofik faktör) seviyelerini kısmen iyileştirdiği saptanmıştır. Böylelikle deneysel otizm modelinde özellikle probiyotik ve prebiyotik müdahalesi umut vadeden bir tablo olmuştur [Adıgüzel, 2021].

Yenidoğan döneminde *Lactobacillus rhamnosus* GC (ATCC 53103) müdahalesinin ilerleyen dönemde nöropsikiyatrik bozukluk gelişme riskini azalttığı gösterilmiştir [Pärtty, 2015].

Deneysel Parkinson hastalığının oluşturulduğu ratlarda (48 tane erkek) yapılan bir çalışmada maya kökenli *Saccharomyces boulardii* ve bakteri türlerinden *L. reuteri*, *L. rhamnosus*, *L. acidophilus*, *B. longum*, *B. bifidum*, *B. breve* ve *S. thermophilus* verilmesiyle ratlarda nöroprotektif özelliklerin rastlandığı ve CD163 ekspresyonunun etkilendiği görülmüştür [İpek, 2020].

Bifidobacterium infantis probiyotiğinin oral olarak uygulandığı ratlarda plazmadaki triptofan seviyelerinin arttığı gözlenmiştir [Evrensel, 2015].

Desbonnet ve arkadaşlarının [2010] yaptığı bir çalışmada 2 gruba ayrılan rat yavrularına *Bifidobacterium infantis* ve kilogram başına 30 mg olacak şekilde içme suyuna ilave edilen sitalopram verilmiştir. Yapılan probiyotikli tedaviyle davranışsal problemlerde düşüş yaşandığı, immün yanıtın ve beyin norepinefrin seviyelerinin

normalleştiği bildirilmiştir. Sonuç olarak *Bifidobacterium infantis*'in nöral fonksiyonlarda rahatlamaya sebep olduğu belirtilmiştir.

HIV ile enfekte olmuş maymunlara prebiyotik uygulanmasının yapıldığı bir çalışmada, GİS'te lenfosit yenilenmesinde ve işlevselliğinde artış yaparak inflamatuvar sekelleri (hasar) azaltabildiği ve prognozu iyileştirebildiği saptanmıştır [Klatt, 2013].

Valproik Asit verilmesi ile otistik davranış gelişen farelere *Bacteroidetes fragilis* bakteri uygulamasının davranışsal semptomları tedavi ettiği rapor edilmiştir. Ayrıca *B. fragilis*'in sitokin üretim mekanizmalarını devreye sokarak bağırsak geçirgenliğini olumlu etkilediği de gösterilmiştir [Güller, 2020].

Tomova ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada otizm spektrum bozukluğu tanısı almış çocuklara *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* ve *Streptococcus* (strain) bakterilerini barındıran probiyotik kombinasyonunun verilmesi ile *Bifidobacterium* türü ile *Desulfovibrio* türü miktarlarının ve *Bacteroidetes/Firmicutes* oranlarının tekrardan dengelenerek normal düzeye döndüğü bildirilmiştir [Tomova, 2015].

Alzheimer hastalığı (AD), nörofibriler yumakların(NFY) ve amiloid beta plaklarının(Aβ) oluşumu sonucunda bilişsel fonksiyonlarda meydana gelen gerileme ile karakterize edilen demans halinin en fazla görülen sebebidir. İntestinal mikrobiyotada da ciddi oranda amiloid kaynağıdır ve mikrobiyotada en fazla görev yapan bakteriyel amiloid *Escherichia coli* mikroorganizması tarafından üretilmektedir. Ek olarak *H. pylori* enfeksiyonunun Alzheimer hastalığı ile ilişkili olduğu bilinmektedir. *H. pylori* enfeksiyonlu Alzheimer hastalarında, daha yüksek oranda bilişsel hasarlar görüldüğü bildirilmektedir. Bu mikroorganizmaların tersine *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus plantarum* ve *E. coli nissle* gibi bazı probiyotik suşlarının, protein ekspresyonunu artırarak intestinal bariyeri güçlendirdiğini gösteren çalışmalar da mevcuttur. Yine probiyotik bakterilerin Alzheimer hastalığındaki terapötik etkilerinin araştırıldığı başka bir çalışmada da *Lactobacillus* ve *Bifidobacteria* türü probiyotik takviyesinin, AD hastalarında Mini Mental Hafıza Testi (MMSE) olarak geçen demans düzeyini ölçen tarama puanlarını ciddi seviyede iyileştirdiği gösterilmektedir [Kowalski, 2019].

SONUC

Bağırsak mikrobiyotasının insan sağlığı üzerine etkileri, mikrobiyotayı meydana getiren probiyotikler, prebiyotikler ve birlikte kullanımını ifade eden sinbiyotik terimi son yıllarda sıklıkla araştırılan ve önemi artan bir alan olarak göze çarpmaktadır. Aynı zamanda intestinal mikrobiyotanın merkezi sinir sistemi (MSS) hastalıkları üzerindeki etkisini gösteren çalışmaların sayısı ve niteliği de her geçen gün artmaktadır.

Bağırsak mikrobiyotası GİS, endokrin sistem, sinir sistemi ve immun sistem üzerinde etkili olup çoğu hastalığın gelişiminde rol oynamaktadır. Nöroinflamasyon ve kanda serbest olarak dolaşan metabolitlerin mikrobiyota ve sinir sistemi arasındaki

bağıntıda önemli bir yeri olduğu bilinmektedir. Bağırsak mikrobiyotası ve beyin arasındaki bu etkileşimin demans, şizofreni, multiple skleroz, alzheimer ve parkinson gibi birçok nörodejeneratif bozukluk ve hastalık üzerinde etkili olabildiğini gösteren çalışmalar mevcuttur.

Beyin - bağırsak arasındaki çift yönlü iletişimin açığa çıkmasıyla nörolojik hastalıkların oluşumu ve tedavisinde bağırsak mikrobiyotasının belirlenmesi, probiyotik ve prebiyotiklerin bağımsız veya birlikte kullanımı oldukça önemli bir tedavi uygulaması haline gelmiştir. Ayrıca beslenmenin inflamasyona etkisi düşünüldüğünde bağırsak mikrobiyotasının probiyotik mikroorganizmalar ve prebiyotik bileşenlerle desteklenmesinin vücutta stres ve anksiyete halini azaltarak insan sağlığını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

Beyin- bağırsak aksının tam olarak açıklanması nöropsikiyatrik bozuklukların nedenleri ve tedavi yöntemleri açısından kilit noktası olabilir. Bu hususta yapılan araştırmalar intestinal mikrobiyotanın bilişsel fonksiyonlar başta olmak üzere insan sağlığı üzerine olumlu etkilerini her ne kadar kanıtlar nitelikte olsalar da bu ilişkinin mekanizması tam olarak bilinmemektedir ve daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Adıgüzel, E. (2021). Deneyisel Otizm Modelinde Triptofan, Probiyotik ve Prebiyotik Alımının Davranışsal ve Biyokimyasal Parametreler ile Bağırsak Mikrobiyotası Üzerine Etkileri (Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı).
2. Aksu, D., & Aksu, B. (2020). İnsan Mikrobiyotası. *Anadolu University of Sciences & Technology-C: Life Sciences & Biotechnology*, 9(1).
3. Alan, B. E., & Gülerman, F. (2019). Otizm Spektrum Bozukluğunda Bağırsak Mikrobiyotasının Rolü. *Turkish Journal of Psychiatry*, 30(3).
4. Bravo, J. A., Forsythe, P., Chew, M. V., Escaravage, E., Savignac, H. M., Dinan, T. G., ... & Cryan, J. F. (2011). Ingestion of Lactobacillus strain regulates emotional behavior and central GABA receptor expression in a mouse via the vagus nerve. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(38), 16050-16055.
5. Buran, İ.(2021). *Probiyotik Ve Prebiyotiklerin Sinbiyotik Kullanımının İnek Ve Keçi Sütünden Üretilen Kefirlerin Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi*. (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
6. Çatak, Ş. (2019). *Üniversite öğrencilerinin beslenme alışkanlıkları ve probiyotik süt ürünleri tüketim sıklıklarının anksiyete bozukluğuna etkisi* (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
7. Damar, R. M. (2018). *Simbiyotik kullanımının bağırsak mikrobiota üzerine etkisi* (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
8. Desbonnet, L., Garrett, L., Clarke, G., Kiely, B., Cryan, J. F., & Dinan, T. (2010). Effects of the probiotic Bifidobacterium infantis in the maternal separation model of depression. *Neuroscience*, 170(4), 1179-1188.
9. Dicksved, J., Schreiber, O., Willing, B., Petersson, J., & Rang, S. (2012). Lactobacillus reuteri Maintains a Functional Mucosal Barrier during DSS Treatment.
10. Doğan, A., Yaşar, S., Kayhan, S., Kırmızıgöz, Ş., & Kaplan, A. (2018). Bağırsak-beyin aksı. *Türk Nöroşir Derg*, 28(3), 377-379.
11. Durgut, S., Yağmur, Y. (2020). Mikrobiyotanın Kadın ve Çocuk Sağlığına Etkisi. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 36(3), 207-216.
12. Ekici, M., Ekici, H.B. (2021). Beyin-Bağırsak-Mikrobiyota Eksen: Genel Bakış. *Bozok Veterinary Sciences*, 2(1), 16-22.
13. Erbaş, O., Atasoy, Ö., (2020). Mikrobiyota davranışı nasıl etkiler? Ünal S, editör. Mikrobiyota ve Psikiyatrik Hastalıklar. 1. Baskı. Ankara, Türkiye Klinikleri. 6-13.

14. Ercan, F. B. (2018). *Alzheimer hastalığında davranışsal semptomlar ve mikrobiyota ilişkisi* (Master's thesis, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
15. Evrensel, A., & Ceylan, M. E. (2015). Bağırsak beyin eksen: Psikiyatrik bozukluklarda bağırsak mikrobiyotasının rolü. *Psikiyatride güncel yaklaşımlar*, 7(4), 461-472.
16. Gülbandır, A., Okur, M., & Dönmez, M. (2017). Fonksiyonel gıda olarak kullanılan probiyotikler ve özellikleri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 10(1), 44-47.
17. Güller, N., Değerli, S., Sarı, A., Altıntaş, M., & Adıgüzel, E. (2020). Otizm Spektrum Bozukluğunda Bağırsak-Beyin Aksı, Diyet Yaklaşımları ve Probiyotik Tedavisi. *Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(2), 69-82.
18. Heintz-Buschart, A., Pandey, U., Wicke, T., Sixel-Döring, F., Janzen, A., Sittig-Wiegand, E., ... & Wilmes, P. (2018). The nasal and gut microbiome in Parkinson's disease and idiopathic rapid eye movement sleep behavior disorder. *Movement disorders*, 33(1), 88-98.
19. Hsiao, E. Y., McBride, S. W., Hsien, S., Sharon, G., Hyde, E. R., McCue, T., ... & Mazmanian, S. K. (2013). Microbiota modulate behavioral and physiological abnormalities associated with neurodevelopmental disorders. *Cell*, 155(7), 1451-1463.
20. İpek, E. D. (2020). Deneysel Parkinson Oluşturulmuş Ratlarda *Saccharomyces Boulardii* ve Bakteriyel Kökenli Probiyotiklerin Etkisinin Araştırılması. (Doktora Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Doktora Programı).
21. Kalip, K., & Atak, N. (2018). Bağırsak mikrobiyotası ve sağlık. *Turkish Journal of Public Health*, 16(1), 58.
22. Kaya, H. (2019). İdiopatik parkinson hastalarında mikrobiyotanın hastalığın evresi ve günlük yaşam aktivitesi üzerine etkisi (Uzmanlık Tezi, Nöroloji Anabilim Dalı).
23. Khanna, S., & Tosh, P. K. (2014). A clinician's primer on the role of the microbiome in human health and disease. In *Mayo clinic proceedings* (Vol. 89, No. 1, pp. 107-114). Elsevier.
24. Klatt, N. R., Canary, L. A., Sun, X., Vinton, C. L., Funderburg, N. T., Morcock, D. R., ... & Brenchley, J. M. (2013). Probiotic/prebiotic supplementation of antiretrovirals improves gastrointestinal immunity in SIV-infected macaques. *The Journal of clinical investigation*, 123(2).
25. Koca, O., Dönmez, N. (2020). İkinci beyin: Bağırsak. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 15(2), 187-195.

26. Kowalski, K., & Mulak, A. (2019). Brain-gut-microbiota axis in Alzheimer's disease. *Journal of neurogastroenterology and motility*, 25(1), 48.
27. Messaoudi, M., Lalonde, R., Violle, N., Javelot, H., Desor, D., Nejdi, A., ... & Cazaubiel, J. M. (2011). Assessment of psychotropic-like properties of a probiotic formulation (*Lactobacillus helveticus* R0052 and *Bifidobacterium longum* R0175) in rats and human subjects. *British Journal of Nutrition*, 105(5), 755-764.
28. Michalak, I., & Chojnacka, K. (2016). Functional fermented food and feed from seaweed. *Fermented Foods, Part I: Biochemistry and Biotechnology*, 246.
29. Özer, M., Özyurt, G., & Harsa, Ş. T. (2019). Probiyotik ve prebiyotiklerin bağırsak-beyin aksına etkisi. *Akademik Gıda*, 17(2), 269-280.
30. Özyürek, M. B., Özcan, T. (2020). Mechanisms of psychobiotic effect and gut microbiota. *International Journal of Science, Technology and Design*, 1(1).
31. Pärtty, A., Kalliomäki, M., Wacklin, P., Salminen, S., & Isolauri, E. (2015). A possible link between early probiotic intervention and the risk of neuropsychiatric disorders later in childhood: a randomized trial. *Pediatric research*, 77(6), 823-828.
32. Sezen, A. G. (2013). Prebiyotik, probiyotik ve sinbiyotiklerin insan ve hayvan sağlığı üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 8(3), 248-258.
33. Sgritta, M., Dooling, S. W., Buffington, S. A., Momin, E. N., Francis, M. B., Britton, R. A., & Costa-Mattioli, M. (2019). Mechanisms underlying microbial-mediated changes in social behavior in mouse models of autism spectrum disorder. *Neuron*, 101(2), 246-259.
34. Sugeçti, S., Büyükgüzel, E., & Büyükgüzel, K. (2019). Barsak Mikrobiyotasının Nörodejeneratif Hastalıklar Üzerindeki Patofizyolojik Rolü. *Journal of Immunology and Clinical Microbiology*, 4(4), 152-157.
35. Tomova, A., Husarova, V., Lakatosova, S., Bakos, J., Vlkova, B., Babinska, K., & Ostatnikova, D. (2015). Gastrointestinal microbiota in children with autism in Slovakia. *Physiology & behavior*, 138, 179-187.
36. Ünal S. (2020). Mikrobiyata, epigenetik düzenleme ve nöro gelişim. Ünal S, editör. Mikrobiyata ve Psikiyatrik Hastalıklar. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; p.14-8.
37. Yitik, G. (2019). Otizm Spektrum Bozukluğunun Bağırsak Bakteri Florası (Mikrobiyota) ile İlişkinin Araştırılması (Uzmanlık Tezi, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı).
38. Yoo, J. Y., & Kim, S. S. (2016). Probiotics and prebiotics: present status and future perspectives on metabolic disorders. *Nutrients*, 8(3), 173.

39. Zhu, X., Han, Y., Du, J., Liu, R., Jin, K., & Yi, W. (2017). Microbiota-gut-brain axis and the central nervous system. *Oncotarget*, 8(32), 53829-53838
40. Wikoff, W. R., Anfora, A. T., Liu, J., Schultz, P. G., Lesley, S. A., Peters, E. C., & Siuzdak, G. (2009). Metabolomics analysis reveals large effects of gut microflora on mammalian blood metabolites. *Proceedings of the national academy of sciences*, 106(10), 3698-3703.

21. Bölüm

Sarkopeni

Sümeyye KELEŞ¹
Edibe PİRİNÇCİ²
Kevser TUNCER KARA³

1 Elazığ Fethi Sekin Şehir Hastanesi

2 Fırat Üniversitesi Halk Sağlığı AD

3 Fırat Üniversitesi Halk Sağlığı AD

1.GİRİŞ

1.1. Sarkopeni

Irwin Rosenberg ilk kez 1989 yılında sarkopeniyi tanımlamıştır. Kelime yapısı olarak yunanca “sarx” ve “penia” sözcüklerinin bir araya gelmesinden oluşmuştur. Sözcük manasına bakılacak olursa; sarx “et”, penia “kayıp” anlamına gelmektedir. Rosenberg sarkopeniyi “yaşa bağlı kas kitlesinin azalması” olarak açıklamıştır. Sarkopeni tanımında sadece kas kütleindeki kaybın kullanımının hastalık ve ölüm riskini belirlemede yetersiz kaldığı gösterilmiştir (1, 2). Bu hedefle 2009’da Avrupa Birliği Geriatri Derneği, Avrupa Klinik Nutrisyon ve Metabolizma Derneği, Uluslararası Gerontoloji ve Geriatri Birliği ve Uluslararası Beslenme ve Yaşlanma Birliği biraraya gelerek Avrupa Sarkopeni Çalışma Grubunu (EWGSOP-The European Working Group on Sarcopenia in Older People) meydana getirmiştir. 2010 yılında sarkopeniye ilişkin uzlaşi raporu yayınlanmıştır. Bu rapora göre sarkopeni, iskelet kas kitlesi ve fonksiyonundaki yaygın, progresif bir kayıp ve bu kaybın neden olduğu fiziksel yetersizlik, düşük yaşam kalitesi ve ölüme kadar uzanan bir perspektifte olan geriatrik bir sendrom olarak tanımlanmıştır (3-5).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), sarkopeniyi hastalıklar arasına dahil etmiş ve Uluslararası Hastalık Sınıflaması kapsamında kod verilmiştir (ICD kodu M62.8) (6). Tanı kodu, tedavi giderlerini göstermek amacıyla sağlık kurumlarında faydalı olmaktadır (7). Çünkü, sarkopeninin tanı ve tedavi maliyeti Türkiye’de ve dünya genelinde yüksektir (8). Sarkopeni tanısında düşük kas miktarının veya kalitesinin azlığı kullanılır (7).

1.2. Sarkopenin Epidemiyolojisi

Genel olarak sarkopeni yaşlı nüfusta fazladır. Erişkin yaştan sonra yıllık %0,5 kas kitlesi kaybı görülür. Kas kitlesi kaybı, altmış beş yaş sonrasında ciddi oranda artış gösterir ve seksen yaş itibariyle %40 kayıpla maksimum değere ulaşır (9). Sarkopeni 60 yaş dekadında %5-13 oranında görülürken, >80 yaşta %11-50’ye varan oranlardadır (10). Global anlamda ileri yaş nüfusta artış görülmekte olup, sarkopenili ileri yaş bireylerin artışına neden olacaktır. Erkeklerdeki kas kütleindeki kayıp kadınlara göre daha fazladır (11). Ancak yapılan çalışmalar sarkopeni sıklığının kadın cinsiyette daha sık olduğunu göstermiştir (12,13).

EWGSOP 2010 standartlarına göre Türkiye’de huzurevinde kalanlarda sarkopeni %29 oranında görülmekte olup, bir üniversite hastanesinin geriatri polikliniğine gelen hastalarda ise %3,9 olarak tespit edilmiştir (14, 15). 2014 yılında Türkiye’de 14 huzurevinde 711 kişiyi kapsayan bir çalışmada, sarkopeni tanısının konulmasında el kavrama kuvveti ve baldır çevresi ölçümü kullanılmış

ve sıklığın %67,9 olduğu görülmüştür. Bu oran kadınlarda %63,8 iken, erkeklerde %72 olarak bildirilmiştir (16). Kas kütleindeki kayıp, yaşlılığın doğal bir sonucu olduğundan, yaşlanan nüfusla birlikte sarkopeni sıklığının giderek artacağı öngörülmektedir (17).

Topluluklarda sarkopeni prevalansının farklılık göstermesinin nedeni, tanı ölçütlerinin ortak olmaması; araştırma gruplarının ve kullanılan kas kütlesi, kas gücü ve performansı ölçüm yöntemlerinin çeşitli olmasıdır (18).

Dünya Sağlık Örgütü, sarkopeni tanısı alan 50 milyon kişinin, ilerleyen kırk yılda ise 200 milyona varacağını tahmin etmektedir (19, 20). Sarkopeni önde gelen halk sağlığı sorunları arasındadır, yaşlı popülasyonunun artmasıyla ilerleyen günlerde önemi daha da artacaktır. Sarkopeni prevalansının 2045 senesinde %63,8 ile %72,4 aralığında artacağı öngörülmektedir (21).

1.3. Sarkopeninin Sınıflandırılması

1.3.1 Primer ve Sekonder Sarkopeni

Daha çok yaşlı bireylerde görülen sarkopeni, altta yatan farklı nedenler yüzünden gençlerde de görülebilmektedir. Etiyoloji dikkate alındığında göre primer (yaşlılığa bağlı) ve sekonder (primer dışında ek bir sebebe bağlı) olarak gruplandırılır. Bu öneri, son yapılan EWGSOP2’de de yer almıştır (7, 22).

1.3.2. Akut ve Kronik Sarkopeni

EWGSOP 2019 yılında süreyi dikkate alarak akut (<6 ay) ve kronik (>6 ay) gruplandırmıştır. Bu sınıflamanın amacı, sarkopeninin hızlı ilerleyişini ve risk altında olabilecek kişilerde periyodik sarkopeni değerlendirmelerinin yapılmasına olan ihtiyacı vurgulamaktır (7).

1.4. Sarkopeninin Oluşum Mekanizması

Yaşlanma, henüz tam olarak anlaşılmayan kompleks mekanizmalar ve yollar aracılığıyla hipertrofi ile rejenerasyon arasında denge ile sağlanan iskelet kası homeostazisini bozar (23).

Kas liflerindeki kayıp, sarkopeninin temel nedeni olarak görülmektedir. İskelet kası lifleri 2 çeşittir ve bunlar tip 1 ve tip 2 olarak isimlendirilir. Yaşlanan bireylerde kas gücü-dayanıklılığını dengelemek için tip 1 liflerde artış olurken, tip 2 lifler azalmaktadır (24).

1.5. Sarkopeni Tarama ve Tanısında Kullanılan Testler

Klinikte ve araştırma çalışmalarında sarkopeni niteliğini belirlemek için kullanılan çeşitli testler ve araçlar bulunmaktadır (25-27). Alet seçiminde hastanın mevcut durumu (sakatlık, hareketlilik), sağlık hizmeti verilen ortamdaki

teknik kaynaklara erişim durumu (topluluk, klinik, hastane veya araştırma merkezi) veya testin hangi amaçla (ilerleme, izleme veya rehabilitasyon ve iyileşmeyi izleme) yapıldığı dikkate alınır.

Sarkopeni kavramı ilk tanımlandığında kas kütlelerinde azalma tanısı için yeterli iken, günümüzde kas gücü ve kasın fonksiyonelliği kavramları ortaya çıkmış hatta daha önemli hale gelmiştir. Düşük kas gücünün sarkopeni kriterleri içerisinde öne çıkmasının sonucu olarak EWGSOP-2 kriterlerinde revizyon yapılmış, tanımlamada düşük kas gücü temel parametre olarak yerini almıştır (7). Düşük kas gücünü predikte etmek için SARC-F skorlaması yapılmasını önermiştir. SARC-F'nin klinikteki kullanımı oldukça kolaydır. SARC-F, hastalarda sarkopeni riskini taramak amacıyla hastaların kendilerinin bildirdiği 5 maddeden oluşan ankettir (28). Ankette, hastanın güç, yürüyebilme kabiliyeti, sandalyeden kalkma, merdivenden çıkma ve düşme deneyimlerinin sınırlamalarına ilişkin algısını değerlendirmek hedeflenmiştir. SARC-F anketinin, düşük-orta duyarlılığa ve kas gücü düşüklüğünü tahmin etmede özgüllüğü çok yüksektir (29). Bu nedenle, SARC-F anketiyle büyük ihtimalle ciddi vaka tespitleri yapılabilecektir. SARC-F' in çeşitli dillerde ve toplumlarda, sarkopeni ile ilişkili olumsuz sonuçlar için risk altında olan bireyleri tespit etmedeki geçerliliği kanıtlanmış ve Türkçe geçerlilik-güvenilirlik çalışması yapılmıştır (30).

Bu skorlamada 4 veya daha üzerinde puan alan hastalarda sarkopeni taramasını öneren bir algoritma önerilmiştir (33). Tanı için EWGSOP2 rehberinin tavsiyesi ile algoritmaya uygun şekilde ilk olarak kas kuvveti değerlendirilmelidir. Kas kuvvetinin yetersiz olduğu belirlenen kişiler “olası sarkopeni” olarak tanımlanmaktadır. Bu süreçte sarkopeni tanısına yönelik testlere devam edilirken etiyoloji araştırılmasına ve uygun tedavilere başlanması tavsiye edilmektedir. Olası sarkopenik olarak değerlendirilen bireylerin bir sonraki aşamada kas kütleleri ölçülmelidir. Kas kütlesi testinde kas kütlesi düşük belirlenen bireylere “kesin sarkopeni” tanısı konulmaktadır. Bu süreçte sarkopeni tanısına yönelik testlere devam edilirken etiyoloji araştırılmasına ve uygun tedavilere başlanması tavsiye edilmektedir. Sarkopeni tanısı kesinleştikten sonraki aşamada sarkopeninin derecesini değerlendirmek için kişilere kas fonksiyon değerlendirilmesi yapılmalıdır. Kas fonksiyonunun da etkilendiği belirlenir ise kişiye “şiddetli sarkopeni” tanısı konulur (7). Sarkopeni tanısı koyarken değerlendirilmesi gereken üç parametre; kas gücü, kas kütlesi ve fiziksel performansdır.

1.5.1.Kas Gücünün Değerlendirilmesi

Düşük kas gücü, yaşlanmaya bağlı oluşan kas gücündeki azalma olarak tarif edilmektedir (31).

1.5.1.1. El Sıkma/Kavrama Kuvveti (Handgrip Strength)

Ölçüm için el dinamometresi kullanılır. Maliyeti düşük ve ölçüm yapmak kolay olduğu için en yaygın kullanılan yöntemdir. Kavrama kuvvetinin düşük olması; hastanede kalış süresi ve fonksiyonel kısıtlılıkların artmasına, sağlıklı yaşam kalitesinin azalmasına neden olan ve hatta ölümle sonuçlanan olumsuz sonuçların önemli bir habercisidir (32-34).

Hastanın dirseği 90 derece fleksiyonda, ön kolu nötral pozisyonda ve el bileği 0 ile 30 derece dorsifleksiyonda olacak şekilde pozisyonlanıp test yapılması tavsiye edilmektedir. Ardından hastadan mevcut pozisyonunu koruması ve dinamometreyi 5 saniye boyunca sıkması istenir. Bu işlem 3 tekrarlı yapılır ve bu 3 ölçümün ortalaması alınır (35).

El sıkma gücü ile alt ekstremita kas gücü arasında çok güçlü bir bağlantı olduğu belirtilmektedir. Klinik pratikte el sıkma gücü düşüklüğü düşük kas kütlelerinden çok daha anlamlı bir ölçü olup, fiziksel mobilitede kısıtlılık ile de yakından bağlantılıdır (36).

Hatta yaşlılarda günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirebilme yeteneği ile el sıkma gücü arasında yakinen bir ilişki olduğu bildirilmiştir (37).

1.5.1.2. Diz Fleksiyon-Ekstansiyon Teknikleri

Osteoartrit, inme vb gibi el kavrama gücünün ölçülemediği durumlarda, izometrik tork yöntemleri ile alt ekstremita kuvveti ölçülmektedir (38).

Özel araç ve eğitim gerektirdiği için klinik pratikte çok yaygın kullanılmaz sadece araştırmalar için tercih edilebilir (7).

Sandalyede otur-kalk testi de kas gücünün ölçümünde kullanılan ve quadriceps kas grubunun gücünü gösteren bir araçtır. Sandalyede kalk-otur testi yaşlının kollarını kullanmadan, oturduğu pozisyondan 5 kez yükselmesi için gereken süreyi ölçer ve hem kas gücü hem de dayanıklılık gerektirdiğinden bu test nitelikli bir dayanıklılık ölçütüdür (7).

1.5.1.3.Tepe Ekspiratuar Akımı

Akciğer hastalığı olmayan kişilerde solunum kaslarının gücünü belirlemek için kullanılır. Düşük maliyetli, uygulanması kolay ve prognostik değeri olan bir yöntem olmasına rağmen sarkopenide kullanımı ile alakalı yeterli araştırma yoktur (39).

1.5.2. Kas Kütlesinin Değerlendirilmesi

1.5.2.1. Dual Enerji X-ray Absorpsiyometrisi (DEXA)

DEXA; kemik mineral dokusu, yağ dokusu ve kas ölçümü amacıyla hem klinik pratikte hem de araştırma çalışmalarında kullanıma uygun bir yöntemdir. Genel olarak radyasyon dozu düşüktür ancak farklı cihaz modellerine ve üretici firmalara göre farklılık gösterebilir. Radyasyon dozunun düşük olması, DEXA'yı tekrarlanan vücut kompozisyonu ölçümleri için güvenli bir alternatif yapar (40). DEXA ile üç kompartıman modelinde yer alan kemik, yağ ve yağsız vücut kütlesi belirleme tüm vücutta veya bölgesel olarak bir ekstremitede uygulanabilir (41). Düşük maliyetli ve kullanımı hızlı olsa da ekipmanın taşınabilir olmaması DEXA'nın temel dezavantajıdır. DEXA ölçüm sonuçları, vücut kalınlığı, hidrasyon durumu ve su tutma ile ilgili hastalıklardan (örn; Kalp, böbrek veya karaciğer yetmezliği) etkilenebilir (42).

1.5.2.2. Biyoelektrik Empedans Analizi (BIA)

Klinikte yaygın olarak kullanılan BIA, kas, kemik, yağ ve su gibi vücut doku kompartmanlarının elektriksel akıma karşı direnç farklılıklarının hesaplanması esasına dayanır (43). BIA ile direk kas kütlesi ölçümü yapılamaz, ancak tüm vücudun elektriksel iletkenliğine dayanarak kas kütlesi tahmin edilir. BIA ekipmanı, taşınabilir, ucuz ve erişimi kolay bir ölçüm aracıdır. Fakat BIA ölçüm sonuçları hastanın yüklenme, hidrasyon durumunda farklılık gösterebilmektedir (44).

1.5.2.3. Antropometrik Ölçümler

Kas kütlesini değerlendirmek amacıyla deri kıvrım kalınlığı ve üst orta kol çevresi ölçümleri yapılmaktadır. Antropometrik ölçümler değerlendirmeyi yapan kişiye bağlı olduğu için ve popülasyonlara göre farklılık gösterdiğinden ölçüm sonuçları doğru olmayabilir. Bununla birlikte yaşlılarda yağ birikimindeki artış ve deri elastikiyetindeki azalmadan dolayı da sonuçlar doğru olmayabilir. Bu yüzden sarkopeninin rutin tanısında kullanımı tavsiye edilmez (45).

1.5.2.4. Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

BT, kas miktarının/kütlesinin cerrahi girişim olmadan değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilir (46). Özel olarak, üçüncü lomber vertebra (L3) BT görüntüleri, bütün vücut kas kütlesiyle doğru orantılı olarak bağlantılıdır (47, 48).

Fakat bu görüntüleme yöntemleri, yüksek maliyetli olması, taşınamaz olması ve ekipmanı kullanabilmek için üst düzey eğitilmiş personele ihtiyaç duyulması yüzünden birinci basamakta kullanımı yaygın değildir (46).

1.5.3.Fiziksel Performansın Değerlendirilmesi

Fiziksel performans, tüm vücut işlevinin objektif olarak hareketle ölçülmesi olarak tarif edilmiştir. Bu tanım yalnız kasları ilgilendiren değil aynı zamanda dengeyi de kapsayan merkezi ve periferik sinir fonksiyonlarını değerlendiren çok yönlü bir tanımdır (49). Hastada bunama, yürüme bozukluğu veya bir denge bozukluğu gibi ek patolojinin var olması durumunda fiziksel performansı değerlendirebilmek için belirli fiziksel performans ölçütlerinin kullanımı daima mümkün değildir.

1.5.3.1. Genel Yürüme Hızı

Yürüme hızını ölçmek sarkopeni değerlendirmesinde hızlı, güvenli ve oldukça güvenilir bir test olarak uygun görülmektedir ve pratik uygulamada kullanımı yaygındır (50). Yaygın olarak kullanılan bir yöntem olan yürüme hızı testinde, hastadan 4 metrelik bir mesafeyi yürümesi istenir ve yürüdüğü süre bir kronometre yardımıyla manuel olarak ya da elektronik bir cihaz ile m/sn olarak ölçülür (51).

Değerlendirme için, EWGSOP2 tarafından tavsiye edilen ve şiddetli sarkopeninin bir göstergesi olarak kabul edilen eşik değeri hızı $\leq 0,8$ m/s dir. Cesari M. ve arkadaşları yürüme hızının düşük olması ile mortalite arasında anlamlı ilişki tespit etmişlerdir (52).

1.5.3.2. 400 Metre Yürüme Testi

Yürüme yeteneğinin ve dayanıklılığın değerlendirildiği bir testtir. Bu test uygulanırken, katılımcılardan 20 m'lik 20 turu, her turu mümkün olduğunca en hızlı tamamlamaları istenir ve test esnasında en çok iki dinlenme molasına müsadde edilir (53).

1.5.3.3. Zamanlı kalk-yürü testi (TUG)

Dinamik dengenin değerlendirilmesinde, zamanlı kalk-yürü testi (TUG) önemlidir. TUG testinde hastalardan normal bir sandalyeden kalkmaları, 3 m uzaklıktaki bir noktaya kadar yürümeleri, geldikleri yere doğru geri dönüp yürümeleri ve kalktıkları sandalyeye tekrar 20 saniyeden kısa sürede oturmaları istenir (54, 55).

1.5.3.4. Kısa Fiziksel Performans Bataryası

Sırayla uygulanan denge testi, yürüme hızı ve sandalyeden kalkış testinden oluşan 3 değişken bulunmaktadır. En fazla 12 puan alınabilen bu değerlendirmede, 8 puanın altındaki sonuçlar düşük fiziksel performansın göstergesidir (46). Denge testinin temelini, tandem test pozisyonlarında en az 10 saniye durabilme oluşturur. Yürüme hızı testinde; hastadan beklenen 4 metrelik bir mesafeyi 5 saniyeden daha kısa bir zamanda yürütmesidir. Sandalyeden otur-kalk testinde; kişinin her iki kol çapraz olacak şekilde omuzdan kavranarak ara vermeden sandalyeye oturup kalkması izlenmektedir (56, 57).

1.6. Sarkopeninin Önemi

Sarkopenili kişiler tedavi edilmediği zaman bu durum yüksek kişisel, sosyal ve ekonomik yüklerle sebep olacağından, sarkopenili hastalarda uygun bakım önem taşımaktadır (58). Sarkopeni insan sağlığını olumsuz etkileyen, kalp hastalığı, solunum hastalığı, düşme ve kırık riskinde artış, günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirme kabiliyetinin bozulması, hareket bozuklukları, kognitif bozukluklar, yaşam kalitesinin azalması, bağımlılığın veya uzun süreli bakım ihtiyacının artması ve mortalite gibi sonuçlara yol açmaktadır (59, 28, 60-68).

Hastalarda sarkopeni varlığı, hastaneye yatış riskini arttırırken, yatan hastaların bakımı için harcanan ücretin de artmasına neden olur (69). Sarkopeni tanısı alan ileri yaşlı hastalardan hastaneye yatırılarak tedavi edilmesi gereken grupta hastane masrafları, sarkopenisi olmayan hastalara kıyasla 5 kattan daha fazla olması beklenmektedir (70).

1.7. Sarkopeninin Önlenebilirliği

Sarkopeniden koruyucu yaklaşımlar; ‘primer’, ‘sekonder’, ‘tersiyer’ ve ‘kuaterner’ olacak şekilde 4 seviyede tarif edilir. Korunma ve tedavi yaklaşımları farklılık gösterir. Fakat her iki durumda da tüm girişimlerin amacı benzer patofizyolojik süreçlerdir.

Varolan bilgi çerçevesinde fiziksel egzersiz ve beslenme bütün koruma seviyelerinin en önemli yapıtaşlarıdır. Kişinin yönlendirilmesi ve desteklenmesi noktasında farklılık açığa çıkar (71).

1.7.1. Primer Koruma

Hastalık ve engellilik oluşmadan alınacak önlemlerdir. Geriatrik bir sendrom olan sarkopeniden korunmak için sağlıklı davranış değişikliği gerektiğinden iyi tanımlanmış hastalıklara göre çok daha fazla emek vermek gerekmektedir. Sağlıklı olarak nitelendirilen bu davranış değişiklikleri; kişisel temizliğe dikkat etme, dengeli beslenme, doğru ve yeterli egzersiz ve dinlenme gibi sağlıklı yaşamı tanımlayan

temel aktiviteleri içermektedir. Primer korunma, genç-erişkin yaşta sarkopeniye neden olan sürecin başında başlamalıdır (72). Yani klinik bir bakış açısıyla, primer korunma; el sıkma gücünün normal olması beklenen tüm yetişkinleri içermektedir. Kişilere sağlıklı yaşam davranış şekilleri konusunda bilgi verilmesi ve kişilerin bu konuda bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Primer korunmada beslenme açısından; dengeli Akdeniz tipi diyet ile birlikte yüksek kaliteli protein (1.0-1.2 gr/kg) ve 400-1000 İÜ D vitamini (uygun vakalarda 800-2000 İÜ) tedavisi tavsiye edilmektedir. Yeterli ve dengeli beslenmenin kişilerin sarkopeniye yakalanma riskini azaltabileceği görülmüştür (73).

Yapılan birkaç çalışma sonucunda, yeterince protein, yüksek miktarda esansiyel aminoasit alımı (EAA) özellikle sığır eti, balık ve baklagiller gibi lösün bakımından zengin yiyecekler ve D vitamini takviyesi şeklinde belirlenen bir beslenme planının sarkopeni riskini düşürdüğü izlenmiştir (74, 75). Buna ilaveten; düzenli yapılan fiziksel aktivitenin sarkopeninin ilerlemesini yavaşlatabileceği bilinmektedir (74). Bütün yetişkinlerin, günlük en az 30 dakika orta dereceli fiziksel aktiviteyi içeren aktif bir yaşam tarzını benimsemeleri tavsiye edilmektedir (72). Direnç egzersizleri (uygulanan bir kuvvete veya ağırlığa karşı yapılır) ve aerobik egzersizler (yürüme, koşma gibi), sarkopeniden korunmak için yapılacak egzersiz türleridir.

1.7.2. Sekonder Koruma

Hastalık veya bir durumu, bariz belirtiler oluşmadan, başarılı bir şekilde tedavi edilebileceği erken evrede belirlemek, sekonder korumanın amacıdır. Sekonder koruma normal değerlerden düşük, fakat tanımlanmış eşik değerlerinin (kadınlarda >16, erkeklerde >27) üzerinde el sıkma gücü olan ve sarkopeni kaynaklı fonksiyonel engelliliği bulunmayanlara yöneliktir. Bu kişilere normal kas performansı olan kişilerdeki gibi egzersiz önerisinde bulunulur. Komorbiditeler, ilaç kullanımına bağlı oluşan yan etkiler bakımından artmış risk bulunuyor ise daha yüksek seviyede egzersiz denetimi önerilebilir (Fizyoterapist gözetiminde egzersiz gibi).

Beslenme açısından kişinin nasıl beslendiğinin sorgulanması ve diyetisyen tavsiyelerinin uygulanması, kişiye özel Akdeniz tipi diyet, günde çeşitli öğünlere yayılmış yüksek kaliteli protein (1.0-1.2 gr/kg) ve (800-2000 İÜ) D vitamini tedavisi sekonder korumada tavsiye edilmektedir (72).

1.7.3. Tersiyer Koruma

Tersiyer koruma programlarının amacı, kısıtlayıcı komplikasyonları olan bir hastalık ya da durumdan etkilenmiş olan kişilerin yaşam kalitesini arttırmak, durumun ciddiyetini ve ilerleyişini azaltmak ve fonksiyonellik ile öz yeterliliği yenilemek için rehabilite etmektir.

Beslenme açısından kişinin nasıl beslendiğinin sorgulanması ve diyetisyen tavsiyelerinin uygulanması, kişiye özel Akdeniz tipi diyet, günde çeşitli öğünlere yayılmış yüksek kaliteli protein (1.2-1.5 gr/kg) ve (800-2000 İÜ) D vitamin tedavisi tersiyer korumada tavsiye edilmektedir. Uygun vakalarda; ek olarak lösin ve esansiyel aminoasitler içeren beslenme takviyelerinin verilmesi de tavsiye edilmektedir (72).

1.7.4. Kuarter Koruma

Kanıtlanmamış tedavi veya girişimlere karşı hastaların uyarılmasını kapsayan bir korunma yöntemidir (72).

1.8. Sarkopeni Tedavisi

Sarkopeninin kesin bir tedavisi yoktur. Ancak birtakım yöntemler ile sarkopeniyi durdurmak ve yavaşlatmak mümkündür. Öncelikle sarkopeni hastalarının sağlıklı hayat davranış şekilleri konusunda bilgilendirilmeleri ve bilinçlendirilmeleri gerekmektedir. Hijyen, doğru beslenme, yeterli egzersiz ve istirahat gibi sağlıklı davranış değişikliklerini kazanma ve devam ettirebilme konusunda eğitimler verilmelidir (76, 77).

Çünkü sarkopeni yönetiminin standardize edilmiş, genel olarak kabul görmüş herhangi bir kılavuzu bulunmamaktadır (78).

Sarkopeni tedavisini 4 başlık altında inceleyebiliriz;

- 1- Egzersiz ve fiziksel aktivite
- 2- Beslenme
- 3- Hormonal tedaviler
- 4- Diğer tedaviler

2. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sarkopeni yaşlılarda sık görülen, multifaktöryel, global bir sağlık sorunudur. Sarkopeni tanısı kişilerin kas kütlesi, kas gücü ve fiziksel performanslarının doğru teknikler ile izlem ve değerlendirilmesi ile konulur. Sarkopenik kişilerde fonksiyonel kapasitenin azalması günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirmelerini zorlaştırmaktadır. Aynı zamanda bu kişilerde kırılabilirlik artış göstermektedir. Bu durum, kişilerde düşme sayısının artmasına ve uzun dönem bakım gerektiren hastane yatışlarına ve tedavi maliyetlerinin arttığı bir döneme yol açabilir.

Bunları önlemek için öncelikle koruyucu yaklaşımlar önem kazanmaktadır.

- ✓ Kişilerde yaşam şekli değişiklikleri ile fiziksel olarak aktif bir yaşam benimsemeleri sağlanmalıdır.
- ✓ Fiziksel etkinliğe ilişkin bilgi, tutum ve davranışın sağlanması ve sürdürülmesine yönelik çevre sağlanmalıdır.
- ✓ Malnütrisyon riski ve malnütrisyon varlığının önlenmesine yönelik güvenli besine ulaşım güvenceye alınmalıdır.
- ✓ Kronik hastalıkların birincil ve ikincil korumasına yönelik politikalar güçlendirilmelidir.
- ✓ Sarkopeni tedavisinde kullanılan net bir ilaç tedavisi henüz bulunmamaktadır. Sarkopeniden korunma ve tedavi sürecinde sağlıklı yaşam davranış şekilleri, doğru egzersiz programları ve uygun beslenme desteği çok yararlıdır. Özellikle yüksek kaliteli protein alımı ve D vitamini takviyesi tavsiye edilmektedir.
- ✓ Günlük en az 30 dk, aerobik ve direnç egzersizlerinden oluşan kişiye özel planlanmış egzersiz programları sarkopeni gelişimini önlemede ve tedavide önemli rol oynamaktadır.

Sonuç olarak; halk sağlığını korumak, özellikle malnütrisyon ve sarkopeni riski olan bireylerin belirlenmesi, malnütre ve sarkopenik bireylerin iyileştirilmesi diyetisyen ve fizyoterapistlerin de bulunduğu multidisipliner sağlık ekibi tarafından sağlanmalıdır.

3. KAYNAKLAR

1. Abellan Van Kan G. Epidemiology and consequences of sarcopenia. *J Nutr Heal Aging* 2009; 13(8): 708–12.
2. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *J Gerontol Med Sci* 1994; 49(2): 85–94.
3. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 2010; 39(4): 412–23.
4. Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, et al. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc* 2007; 55(5): 769–74.
5. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: The Health, Aging and Body Composition Study. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci* 2006; 61(10): 1059–64.
6. Cao L, Morley JE. Sarcopenia Is Recognized as an Independent Condition by an International Classification of Disease, Tenth Revision, Clinical Modification (ICD-10-CM) Code. *J Am Med Dir Assoc* 2016; 17(8): 675–7.
7. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing* 2019; 48(1): 16–31.
8. Marini AC, Motobu RD, Freitas AT, Laviano A, Pimentel GD. Pre-sarcopenia in patients undergoing hemodialysis: Prevalence and association with biochemical parameters. *Clinical Nutrition ESPEN* 2018; 28: 236-238.
9. Boirie Y. Physiopathological mechanism of sarcopenia. *JNHA-The Journal of Nutrition, Health and Aging* 2009; 13(8): 717-23.
10. Janssen I. The epidemiology of sarcopenia. *Clin Geriatr Med* 2011; 27(3): 355–63.
11. Ethgen O, Beaudart C, Buckinx F, Bruyère O, Reginster JY. The Future Prevalence of Sarcopenia in Europe: A Claim for Public Health Action. *Calcif Tissue Int* 2017; 100(3): 229–34.
12. Patel HP, Syddall HE, Jameson K, et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: Findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). *Age Ageing* 2013; 42(3): 378–84.

13. Brown JC, Harhay MO, Harhay MN. Sarcopenia and mortality among a population-based sample of community-dwelling older adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2016; (October 2015): 290–8.
14. Bahat G, Yılmaz O, Kılıç C, Oren M, Karan M. Performance of SARC-F in regard to sarcopenia definitions, muscle mass and functional measures. *J Nutr Health Aging* 2018; 1–6.
15. Yalcin A, Aras S, Atmis V, et al. Sarcopenia prevalence and factors associated with sarcopenia in older people living in a nursing home in Ankara Turkey. *Geriatrics and Gerontology International* 2016; 16(8): 903–910.
16. Halil M, Ulger Z, Varli M, et al. Sarcopenia assessment project in the nursing homes in Turkey. *Eur J Clin Nutr* 2014; 68(6): 690–4.
17. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *American Journal of Epidemiology* 1998; 147(8): 755–763.
18. Morley JE. Sarcopenia in the elderly. *Fam Pract* 2012; 29(SUPPL. 1): 44–8.
19. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinková E, Michel JP. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010; 13(1): 1–7.
20. Visser M, Schaap LA. Consequences of sarcopenia. *Clin Geriatr Med* 2011; 27(3):387–399.
21. T da Silva Alexandre, ¹ Y A de Oliveira Duarte, J L Ferreira Santos, R Wong, M L Lebrão. Sarcopenia according to the european working group on sarcopenia in older people (EWGSOP) versus Dynapenia as a risk factor for disability in the elderly. *The journal of nutrition, health & aging* 2014; 18(5): 547–553.
22. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr* 2017; 36(1): 49–64.
23. Iannuzzi-Sucich M, Prestwood KM, Kenny AM. Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *The Journals of Gerontology: Series A* 2002; 57(12): M772–M777.
24. Evans WJ, Campbell WW. Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity. *J Nut* 1993; 123(2 Suppl): 465–8.
25. Tournadre A, Vial G, Capel F, Soubrier M, Boirie Y. Sarcopenia. *Joint Bone Spine* 2019; 86(3): 309–314.

26. Reginster JY, Cooper C, Rizzoli R, et al. Recommendations for the conduct of clinical trials for drugs to treat or prevent sarcopenia. *Aging Clinical and Experimental Research* 2016; 28(1): 47-58.
27. Mijnders DM, Meijers JMM, Halfens RJG, et al. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. *Journal of the American Medical Directors Association* 2013; 14(3): 170-178.
28. Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM, Ferrucci L, Morley JE. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* 2016; 7(1): 28-36.
29. Bahat G, Yılmaz O, Kılıç C, Oren MM, Karan MA. Performance of SARC-F in Regard to Sarcopenia Definitions, Muscle Mass and Functional Measures. *J Nutr Health Aging* 2018; 22(8): 898-903.
30. Kış HC. SARC-F Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması ve 65 Yaş Üzeri Bireylerde Geçerlilik Çalışması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2019.
31. Manini TM, Clark BC. Dynapenia and aging: An update. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci* 2012; 67A(1): 28-40.
32. Ibrahim K, May C, Patel HP, et al. A feasibility study of implementing grip strength measurement into routine hospital practice (GRIMP): Study protocol. *Pilot Feasibility Stud* 2016; 2(1): 1–10.
33. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, et al. Prognostic value of grip strength: Findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet* 2015; 386(9990): 266–73.
34. Hairi NN, Cumming RG, Naganathan V, et al. Loss of Muscle Strength, Mass (Sarcopenia), and Quality (Specific Force) and Its Relationship with Functional Limitation and Physical Disability: The Concord Health and Ageing in Men Project. *J Am Geriatr Soc* 2010; 2055-2062.
35. Roberts H, Enison H, Artin H, Atel H, Yddall H. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing* 2011; 40: 423-429.
36. Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol* 2003; 95: 1851-1860.

37. Snih S Al, Markides KS, Ottenbacher KJ, Raji MA. Hand grip strength and incident ADL disability in elderly Mexican Americans over a seven-year period. *Aging Clin Exp Res* 2004; 16(6): 481-486.
38. Francis P, Toomey C, Cormack WM, Lyons M, Jakeman P. Measurement of maximal isometric torque and muscle quality of the knee extensors and flexors in healthy 50- to 70-year-old women. *Clinical Physiology and Functional Imaging* 2017; 37(4): 448-455
39. Chen HI, Kuo CS. Relationship between respiratory muscle function and age, sex, and other factors. *J Appl Physiol* 1989; 66(2): 943-8.
40. Damilakis J, Adams JE, Guglielmi G, Link TM. Radiation exposure in X-ray-based imaging techniques used in osteoporosis. *Eur Radiol* 2010; 20(11): 2707-14.
41. Morgan MY, Madden AM. The assessment of body composition in patients with cirrhosis. *Eur J Nucl Med* 1996; 23(2): 213-25.
42. Prado CMM, Heymsfield SB. Lean tissue imaging: A new era for nutritional assessment and intervention. *J Parenter Enter Nutr* 2014; 38(8): 940-53.
43. Houtkooper LB, Lohman TG, Going SB, Howell WH. Why bioelectrical impedance analysis should be used for estimating adiposity. *Am J Clin Nutr* 1996; 64(3 Suppl): 436-448.
44. Yamada Y, Nishizawa M, Uchiyama T, et al. Developing and validating an age-independent equation using multi-frequency bioelectrical impedance analysis for estimation of appendicular skeletal muscle mass and establishing a cutoff for sarcopenia 2017; 14(7): 809.
45. Cruz-Jentoft AJ, Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 2010; 39(4): 412-23.
46. Beaudart C, McCloskey E, Bruyere O, et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatr* 2016; 16(1): 1-10.
47. Mourtzakis M, Prado CMM, Lieffers JR, et al. A practical and precise approach to quantification of body composition in cancer patients using computed tomography images acquired during routine care. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 2008; 33(5): 997-1006.
48. Fearon K, Strasser F, Anker SD, et al. Definition and classification of cancer cachexia: an international consensus. *The Lancet Oncology* 2011; 12(5): 489-495.

49. Beaudart C, Rolland Y, Cruz-Jentoft AJ, et al. Assessment of muscle function and physical performance in daily clinical practice. *Calcified Tissue International* 2019; 105(1): 1-14.
50. Bruyère O, Beaudart C, Reginster JY, et al. Assessment of muscle mass, muscle strength and physical performance in clinical practice: an international survey. *European Geriatric Medicine* 2016; 7(3): 243-246.
51. Maggio M, Ceda GP, Ticinesi A, et al. Instrumental and non-instrumental evaluation of 4-meter walking speed in older individuals. *Plos One* 2016; 11(4): e0153583.
52. Cesari M, Pahor M, Marzetti E, et al. Self-assessed health status, walking speed and mortality in older Mexican-Americans. *Gerontology* 2009; 55(2): 194-201.
53. Ishii S, Tanaka T, Shibasaki K, et al. Development of a simple screening test for sarcopenia in older adults. *Geriatr Gerontol Int* 2014; 14(SUPPL.1): 93–101.
54. Pavasini R, Guralnik J, Brown JC, et al. Short physical performance battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. *BMC Medicine* 2016; 14(1): 1-9.
55. Bischoff HA, Stähelin HB, Monsch AU, et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing* 2003; 32(3): 315-20.
56. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 2010; 39: 412–23.
57. Ceceli E, Kocaoğlu S, Güven D, et al. Geriatrik hastalarda denge, yaş ve fonksiyonel durum ilişkisi. *Turkish Journal of Geriatrics* 2007; 10(4): 169-172.
58. Mijnders D, Luiking Y, Halfens R, et al. Muscle, health and costs: a glance at their relationship. *The journal of nutrition, health & aging* 2018; 22(7): 766-773.
59. Schaap LA, Schoor NM, Lips P, Visser M. Associations of sarcopenia definitions, and their components, with the incidence of recurrent falling and fractures: the longitudinal aging study Amsterdam. *The Journals of Gerontology: Series A* 2018; 73(9): 1199-1204.
60. Bischoff-Ferrari HA, Orav JE, Kanis JA, et al. Comparative performance of current definitions of sarcopenia against the prospective incidence of falls among community-dwelling seniors age 65 and older. *Osteoporosis International* 2015; 26(12): 2793-2802.

61. Bahat G, Ilhan B. Sarcopenia and the cardiometabolic syndrome: a narrative review. *European Geriatric Medicine* 2016; 7(3): 220-223.
62. Bone AE, Hepgul N, Kon S, Maddocks M. Sarcopenia and frailty in chronic respiratory disease: lessons from gerontology. *Chronic Respiratory Disease* 2017; 14(1): 85-99.
63. Chang KV, Hsu TH, Wu WT, Huang KC, Han DS. Association between sarcopenia and cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Directors Association* 2016; 17(12): 1164. e7-1164. e15.
64. Beaudart C, Biver E, Reginster JY, et al. Validation of the SarQoL®, a specific health-related quality of life questionnaire for Sarcopenia. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* 2017; 8(2): 238-244.
65. Dos Santos L, Cyrino ES, Antunes M, Santos DA, Sardinha LB. Sarcopenia and physical independence in older adults: the independent and synergic role of muscle mass and muscle function. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* 2017; 8(2): 245-250.
66. Akune T, Muraki S, Oka H, et al. Incidence of certified need of care in the long-term care insurance system and its risk factors in the elderly of Japanese population-based cohorts: The ROAD study. *Geriatr Gerontol Int* 2014; 14(3): 695-701.
67. Steffl M, Bohannon RW, Sontakova L, et al. Relationship between sarcopenia and physical activity in older people: a systematic review and meta-analysis. *Clin Interv Aging* 2017; 12: 835.
68. De Buyser SL, Petrovic M, Taes YE, et al. Validation of the FNIH sarcopenia criteria and SOF frailty index as predictors of long-term mortality in ambulatory older men. *Age and Ageing* 2016; 45(5): 602-608.
69. Cawthon PM, Lui LY, Taylor BC, et al. Clinical definitions of sarcopenia and risk of hospitalization in community-dwelling older men: the osteoporotic fractures in men study. *The Journals of Gerontology: Series A* 2017; 72(10): 1383-1389.
70. Antunes AC, Araújo DA, Veríssimo MT, Teresa F Amaral TF. Sarcopenia and hospitalisation costs in older adults: a cross-sectional study. *Nutrition & Dietetics* 2017; 74(1): 46-50.
71. Savaş S. Sarkopeniden Korunma. *Ege Tıp Dergisi* 2015; 54: 46-50.
72. Vandewoude M, Bautmans I. Sarcopenia: Is it preventable? In: Cruz-Jentoft AJ, Morley JE (Editors), *Sarcopenia*. Wiley-Blackwell 2012: 392-407.
73. Denison HJ, Cooper C, Sayer AA, Robinson SM. Prevention and optimal management of sarcopenia: a review of combined exercise and nutrition

- interventions to improve muscle outcomes in older people. *Clin Interv Aging* 2015; 10: 859–869.
74. Nicastro H, Artioli GG, Costa Ados S, et al. An overview of the therapeutic effects of leucine supplementation on skeletal muscle under atrophic conditions. *Amino Acids* 2011; 40: 287-300.
75. Scott D, Blizzard L, Düştü J, et al. A prospective study of the associations between 25-hydroxy-vitamin D, sarcopenia progression and physical activity in older adults. *Clin Endocrinol* 2010; 73: 581-7
76. Sökmen ÜN, Dişçigil G. Yaşlılıkta sarkopeni. *The Journal of Turkish Family Physician* 2017; 8 (2): 49-54.
77. Rolland Y, Onder G, Morley JE, et al. Current and future pharmacologic treatment of sarcopenia. *Clin Geriatr Med* 2011; 27(3): 423-47.
78. Woo J. Sarcopenia. *Clin Geriatr Med* 2017; 33: 305-314.

22. Bölüm

Torakal ve Lomber Fraktürlerin Sınıflandırılmasında Güncel Gelişmeler

Lokman KIRAN¹

¹ Karaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi AD e-mail: lokman_kiran@hotmail.com,
ORCID: 0000-0003-0783-7551

Giriş

Travma, tüm dünyada ölümlerin %10'undan sorumludur. Gelişmekte olan ülkelerde, genç ölümlerin de en önemli sebebidir (1). Tüm kemik kırıkları ile karşılaştırıldığında, omurganın travma sonrası yaralanma sıklığının %4-23 arasında olduğu gösterilmiştir (2). Omurga kırıkları ciddi morbidite ve mortaliteye neden olmaktadır. Bu yüzden uygun tanı ve tedavi seçeneklerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Hastaya uygun tedavi yönteminin belirlenmesi için belli başlı sınıflandırmaların kullanılması gereklidir. Bu sınıflamalar içinde en yaygın kullanılan Denis/McAfee, AO spine ve TLICS sınıflamalarıdır (3). Bu sınıflamalara göre kırığa uygulanacak ideal tedavi şekli planlanmaktadır. Fakat araştırmalar bu sınıflama yöntemlerinin birbirine üstünlük durumu olmadığını göstermiştir (4). Bu yüzden torakal ve lomber fraktürlerin sınıflaması konusu hala yeni gelişmelere açıktır.

Tarihçe ve Epidemiyoloji

Torakal ve lomber omurga fraktürleri Boehler tarafından 1930 yılında ilk defa yapılmıştır. Bu sınıflandırmada ilk defa kırıklar anatomik olarak ayrılmıştır. 1938 yılında Watson-Jones, Boehler'in sınıflamasına stabilite kavramını eklemiştir (5). 1948'de ilk defa Chance kırığı olarak bilinen kama vertebra oluşması ve posterior elemanlarda hasarı gösteren kırık tanımlanmıştır (6). Vertebra korpusunun arka duvarında olan kırıklar (ikili kolon) 1970'de Holdsworth tarafından belirlenmiştir. Denis'in üçlü kolon teorisi 1983'de tanımlanmıştır (7). McAfee ve ark, 1984'de Ferguson ve Allen, 1994'de Magerl ve ark. üç kolon teorisine ek olarak nörolojik defisitleri de içine alan bir sınıflama yapmışlardır. 2005 yılında Vaccaro ve ark. tarafından, Torakolomber Yaralanma ve Şiddet Skoru (TLICS) sınıflaması tanımlanmıştır. 2013 yılına gelindiğinde ise Vaccaro, Magerl ve ark. TLICS sınıflamalarını düzenleyerek AOSpine TLBK sınıflamasını (TLAOSIS) yayınlamıştır (8).

Spinal travmalar erkeklerde kadınlardan daha fazla görülmektedir. Erkek cinsiyet ve 30-50 yaş arasında olmak risk faktörü olarak tanımlanmıştır (9). Künt travması olanların yaklaşık % 3'ünde omurga kırığı veya çıkığı gibi bir durum görülmektedir. Bu hastaların % 1'inde spinal kord yaralanması meydana gelir (10). Spinal travmaların en sık nedeni gelişmekte olan ülkelerde düşme, gelişmiş ülkelerde motorlu araç kazalarıdır (11).

Anatomi

Torakal vertebra 12 adettir. Torakal vertebralar üst ve altta bulunan servikal ve lomber omurga kısımlarına göre daha stabildir (12). Bunun en önemli sebebi göğüs kafesi ve sternum ile olan yapısal bütünlüğüdür. Torakal bölge yaklaşık 65-80

derecelik fleksiyon-ekstansiyon hareketine müsaade eder. En fazla ekstansiyon-fleksiyon hareketi ise alt torakal (T11-12) bölgede meydana gelir (13).

Lomber vertebra 5 adettir. Boyut olarak büyük olmaları, gövdelerinin yan taraflarında eklem yapacak eklem yüzleri ve foremen transversariumlarının bulunmayışı ile diğer vertebralardan ayrılırlar. Beşinci lomber vertebra, diğer lomber vertebralardan daha geniş ve hacimlidir. Korpusları geniş ve önde oldukça derindir (14). Lomber omurlar doğal olarak lordotik şekildedir. Tüm torokolomber omurga yaralanmalarının yüzde doksanı T11 ve L4 arasındaki bölgede meydana gelir (15).

Etyoloji

Spinal travmaların en sık nedeni olarak motorlu taşıt kazaları ve en sık etkilenen bölgede torakolomber bölge (T11-L1) bulunmuştur (16). Torakal bölge kırıkları daha az görülmesine rağmen daha fazla nörolojik yaralanma ile sonuçlanır (17). Bu kırıklar genellikle yüksekte düşme ve trafik kazası gibi yüksek enerjili travmalar sonucu, spor yaralanmaları sonucu ya da nadiren de olsa ateşli silah yaralanmaları gibi penetran yaralanmalar sonucu oluşurlar (18). Yapılan bir çalışmada hastaların torakal pedikül çaplarının travma üzerinde etkili olduğu görülmüştür (19).

Tanı

Omurga fraktürlerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi için hem fizik muayene hem de nörolojik muayene ayrıntılı bir şekilde yapılmalıdır. Akabinde doğru tanı için uygun görüntüleme yöntemleri seçilmelidir. Direkt grafi torakal ve lomber fraktür tanısı için yeterli olmayabilir. Özellikle üst torakal fraktür tanısı için bilgisayarlı tomografi (BT) gerekmektedir. Gerekli durumlarda ise manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yöntemi de bu tetkiklere eklenmelidir (8). MRG, tanının yanı sıra özellikle tedavi seçiminde, patlama kırıklarında net cerrahi karar için, posterior ligamentöz kompleksin değerlendirilmesi için çok önemlidir (20).

Sınıflandırma

Omurga kırıklarında hastalara doğru tedavi yöntemi belirlenmesi ve hastalığa ortak bir tanımlama ve anlaşma dili oluşması adına uzun yıllardır sınıflama yapma gereği duyulmuştur. Bu sınıflamalar belli bir süre kalıcı olmuş ve yaygın olarak da kullanılmıştır. Bilimdeki gelişmeler ile de bu sınıflamalar gelişmeye ve değişime açıktır.

1980 yılında BT'nin kullanıma girmesi ile Denis omurgayı üç kolona ayırmıştır (Tablo 1) (21). Denis sınıflamasına göre orta kolonun hasar gördüğü patlama kırıkları instabil kırıklar olarak tanımlanmaktadır (7).

Tablo 1. Denis’in üç kolon teorisi(21)

Anterior kolon	Anterior longitudinal ligament (ALL), nukleus pulpozus (NP) anterior kısmı, annulus fibrozus (AF) anterior kısmı, korpusun anterior kısmı.
Orta kolon	Posterior longitudinal ligament (PLL), NP posterior kısmı, AF posterior kısmı, korpusun posterior kısmı.
Posterior kolon	Lamina, pedikül, faset eklem, spinöz proses, interspinöz ve supraspinöz ligamentlerden oluşur

1983 yılında McAfee ve ark., Denis sınıflamasını geliştirerek yeni bir sınıflama geliştirmişlerdir (Tablo 2) (22). Yaptıkları sınıflama ile Denis sınıflamasına ek olarak, “stabil burst” kırığı kavramını tanımlamışlardır. Posterior elemanların sağlam olduğu patlama kırıklarının stabil kırıklar olduğu belirtilmiştir. Bu sınıflamaya göre posterior kemik ve ligamentöz yapının oldukça önemli olduğu yavaş yavaş anlaşılmaya başlamıştır (24).

Tablo 2. Mc Afee sınıflaması (22)

1.Kama Kompresyon Kırığı	Stabil kama kompresyon kırığında vertebra cisminde %50 den daha az yükseklik kaybı, 30° den daha az açılanma vardır. İnstabil kama kompresyon kırığında vertebra cisminde %50 den daha fazla yükseklik kaybı, 30° den daha fazla açılanma vardır.
2.Patlama Kırığı	Ön ve orta kolonun kırığı vardır. İki alt grubu vardır. Stabil patlama kırığında posterior kolon etkilenmemiştir. Nörolojik defisit yoktur. Spinal kanal içine bası %50 den daha azdır. Vertebra cisim yükseklik kaybı %50 den daha azdır. Kifotik deformite %20 den daha azdır. Faset eklemleri posterior ligamanlar intaktır. İnstabil patlama kırığında aksiyel kompresyon yüklenmesi sonucu üç kolonda tahrip olmuştur. Vertebra cisim yükseklik kaybı %50 den daha fazla, %20 den fazla kifotik deformite vardır.
3.Chance kırığı	Fleksiyon zedelenmesi sonucu oluşur. Gerilmede spinal kolonun yetersizliği sonucu posterior ve orta kolonda kemiksel hasar vardır.
4.Fleksiyon-distraksiyon yaralanma	Posterior kolonun gerilme yetersizliği, anterior kolon ve bazen orta kolonun kompresif yetersizliği oluşur. Spinöz çıkıntı ve faset eklemleri separe olur. Vertebra cismi kama şeklinde komprese olur. Orta kolondaki kemik parçaları kanal içine yer değiştirebilir.
5.Translasyonel tipte yaralanma	Üç kolonun tamamen tahrip olması sonucu bir veya daha fazla planda vertebra kayar. Genellikle total nörolojik defisit vardır. Subluksasyona sekonder spinal kanal basılı tüm zedelenmeler bu gruptadır.

1994 yılında Magerl ve ark. tarafından modifiye geniş kapsamlı AO/ASIF sınıflaması yayınlanmıştır (Tablo 3). AO sınıflamasında puan 3 ve altında ise konservatif, 5 ve üzerinde ise cerrahi için uygun olarak değerlendirilir. 4 puan alanlar ise hastanın kliniği, yaşı, kırık olan vertebra seviyesine göre değerlendirilir (25). Kırık tiplerini ayrıntılı bir şekilde tarif eden bu sınıflandırmanın, uzun yıllar kullanılmasına rağmen çok karmaşık ve pratik uygulamasının zor olması nedeniyle değişime uğraması, evrilmesi kaçınılmaz olmuştur.

Tablo 3. AO sınıflaması (24)

Morfoloji	Anormallik yok	0 p
	Kompresyon	1 p
	Patlama	2 p
	Distraksiyon	3 p
	Rotasyon/Translasyon	4 p
Diskoligamentöz Kompleks	Sağlam	0 p
	Belirlenmemiş	1 p
	Kopmuş	2 p
Nörolojik Durum	Sağlam	3 p
	Kök yaralanması	0 p
	Tam omurilik yaralanması	1 p
	Tam olmayan omurilik yaralanması	2 p
Sürekli omurilik basısı +1		

2005 yılında Vaccaro ve ark. tarafından kırığın morfolojik özelliği, posterior ligamentöz kompleksin bütünlüğü ve hastanın nörolojik durumu göz önüne alınarak puanlama yapılan Torakolomber Yaralanma ve Şiddet Skoru (TLICS) sınıflaması tanımlanmıştır (Tablo 4). Bu alınan puan, yaralanmanın şiddetini bize vermekte ve buna göre tedaviyi yönlendirmektedir. Bu puanlamaya göre 3 puan ve altı konservatif yöntemle tedavi edilirken, 5 ve üstü puan alanlara cerrahi tedavi uygulanmaktadır. Ancak, 4 puan alan olgularda kesin bir karar verilememekte ve cerrahın tercihi ön plana çıkmaktadır (25). Bu nedenle bu sınıflandırma da yetersiz kalmaktadır.

Tablo 4. TLICS sınıflaması (21)

Morfoloji	Kompresyon	1p
	Patlama kırığı	2p
	Rotasyon/translasyon	3p
	Distraksiyon	4p
Nörolojik Durum	Sağlam	0p
	Sinir kökü hasarı	2p
Omurilik Yaralanması	Tam	2p
	Kısmi	3p
	Kauda ekuina	3p
Posterior Ligamentöz kompleks	Sağlam	0p
	Belirlenmemiş	2p
	Kopmuş	3p

2013’de Vaccaro, Magerl ve ark. TLICS sınıflamalarını düzenleyerek AOSpine TLBK sınıflamasını (ATLICS) yayınlamıştır (8). ATLICS sınıflamasında kırıklar; kırık morfolojisi, hastanın nörolojik durumu ve klinik olarak modifiye edici faktörler olmak üzere üç parametre ile değerlendirilir. Bu puanlamaya göre 4 puan altı alan hastalar konservatif olarak tedavi edilirken, 5 puan üstü alan hastalarda erken cerrahi uygulanmalıdır. 4 ve 5 puan alan hastalarda ise, karar cerrah ve hastanın takdirine bırakılmaktadır (25).

Tablo 5. ATLICS sınıflaması (8)

1.Kırık Vertebranın Morfolojisi	A.Kompresyon Fraktürleri	A0. Proses kırıkları/minör kırıklar	0p
		A1. Wedge kompresyonlar	1p
		A2. Split kompresyonlar	2p
		A3. İnkomplet burst kırıkları	3p
		A4. Komplet burst kırıkları	5p
	B.Gerilim Bandı Yaralanmaları	B1. Posterior transosseöz kırıklar/Chance kırıkları	5p
		B2. Posterior ligamentöz yaralanmalar	6p
		B3. Anterior ligamentöz/hiperekstansiyon yaralanmalar	7p
	C.Translasyon Yaralanmaları/ Dislokasyonlar		8p
2.Nörolojik Durum	N0	İntakt	0p
	N1	Geçici nörolojik defisit	1p
	N2	Radiküler semptomlar	2p
	N3	İnkomplet spinal kord hasarı/Kauda equina sendromu	4p
	N4	Komplet spinal kord hasarı	4p
	NX	Çeşitli sebeplerle nörolojik muayenenin yapılamaması	3p
3.Modifiye Edici Faktörler	M1	Posterior gerilim bandında yaralanma şüphesi (klinik veya radyolojik olarak)	1p
	M2	Hastada komorbidite varlığı (ankilozan spondilit, romatolojik hastalıklar, diffüz idiopatik iskelet hiperostozisi, osteoporoz, ciltte yanıklar gibi)	0p
Tedavi Seçimi	Konservatif		3p ve altı
	Cerrahin tercihi		4p ve 5p
	Cerrahi		6p ve üstü

Tüm bu sınıflandırmalar değerlendirildiğinde hala ideal torokal ve lomber fraktür sınıflandırmasının olmadığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar sınıflandırma yöntemlerine yeni parametreler eklenebileceğini göstermektedir.

Sonuç

Torakal ve lomber fraktürler ciddi morbidite ve mortalite nedenidir. Hastaya uygun tanı ve tedavinin sağlanması için sınıflandırma sistemi kullanılması önemlidir. Yıllar boyunca sınıflandırma sistemleri gelişerek günümüze ulaşmıştır. Fakat hala ideal sınıflandırma sistemi yoktur. Sonuç olarak torakal ve lomber fraktür sınıflandırmaları yeni gelişmelere hala açıktır.

Kaynaklar

1. Hasler RM, Exadaktylos AK, Bouamra O, Benneker LM, Clancy M, Sieber R, Zimmermann H, Lecky F. Epidemiology and predictors of cervical spine injury in adult major trauma patients: A multicenter cohort study. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*: April 2012 - Volume 72 - Issue 4 - p 975–981.
2. Oliver M, Inaba K, Tang A, Branco BC, Barmparas G, Schnüriger B, Lustenberger T, Demetriades D: The changing epidemiology of spinal trauma: A 13-year review from a Level I trauma centre. 2012; *Injury* 43(8):1296-1300.
3. Lenarz CJ, Place HM, Lenke LG, Alander DH, Oliver D. Comparative reliability of 3 thoracolumbar fracture classification systems. *J Spinal Disord Tech*. 2009;22:422–7.
4. Blauth M, Bastian L, Knop C, Lange U, Tusch G. Interobserver reliability in the classification of thoracolumbar spinal injuries. *Orthopade*. 1999;28:662–81.
5. Erkan S: Torakolomber omurga kırıklarında güncel sınıflandırmalar. *TOTBİD* 2018; 17:534-538.
6. Chance GQ: Note on a type of flexion fracture of the spine. *Br J Radiol* 1948; 21(249):452-453.
7. Denis F: The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine (Phila Pa 1976)* 1983; 8(8):817-831.
8. Vaccaro AR, Oner C, Kepler CK, Dvorak M, Schnake K, Bellabarba C, Reinhold M, Aarabi B, Kandziora F, Chapman J, Shanmuganathan R, Fehlings M, Vialle L: AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: Fracture description, neurological status, and key modifiers. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013; 38(23):2028-2037.
9. Van den Berg M, Castellote J, Mahillo-Fernandez I, de Pedro-Cuesta J. Incidence of spinal cord injury worldwide: a systematic review. *Neuroepidemiology*. 2010;34(3):184-92..
10. Greenbaum J, Walters N, Levy PD. An evidenced-based approach to radiographic assessment of cervical spine injuries in the emergency department. *The Journal of emergency medicine*. 2009;36(1):64-71.
11. Chiu W-T, Lin H-C, Lam C, Chu S-F, Chiang Y-H, Tsai S-H. Epidemiology of traumatic spinal cord injury: comparisons between developed and developing countries. *Asia Pacific Journal of Public Health*. 2010;22(1):9- 18.

- 12.GrayH.Descriptive and Applied Anatomy,34 th. Davies Dv(ed).London,Longmans gren.1967;pp89-92.
- 13.Gregersen GG,Lucas DB.An in vivo studyofthe axialrotation ofthe human thoracolumbarspine.JBoneJointSurgAm.1967Mar;49(2):247-62.
- 14.Ohlin A, Karlsson M, Düppe H, Hasserius R, Redlund-Johnell I: Complications after transpedikular stabilization of the spine. 1994; 24: 2774-2779.
- 15.Gardner A, Grannum S, Porter K. Thoracic and lumbar spine fractures. Trauma. 2005;7(2):77-85.
- 16.Yildizhan S, Boyacı MG, Karavelioğlu E, et al. Spinal trauma classification and principles of treatment: a retrospective study of 234 cases. J Turkish Spinal Surg. 2015;26(1):23–32.
- 17.Hartmann F, Nusselt T, Mattyasovszky S, Maier G, Rommens PM, Gercek E: Misdiagnosis of thoracolumbar posterior ligamentous complex injuries and use of radiographic parameter correlations to improve detection accuracy. Asian Spine J. 2019; 13(1):29-34.
- 18.Jecmenica DS, Alempijevic DjM, Aleksandric BV, Pavlekic SB, Baralic I, Antic BZ: Injuries of the cervical spine in motorcycling and bicycling traffic accidents. Acta Chir Iugosl 2010; 57(1):135- 140.
- 19.Rakip U, Yildizhan S, Boyaci MG, Aslan A. Morphometric measurements in thoracal vertebral fractures. Medicine Science 2021;10(1):92-7.
- 20.Mc Cormack T, Karaikovic E, Gaines RW. The load sharing classification of spine fractures. Spine (Phila Pa 1976). 1994 Aug1; 19(15) : 17414.
- 21.Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, Anderson PA, Harris M, Hedlund R, Harrop J, Dvorak M, Wood K, Fehlings MG, Fisher C, Zeiller SC, Anderson DG, Bono CM, Stock GH, Brown AK, Kuklo T, Oner FC: A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. Spine (Phila Pa 1976) 2005; 30(25):2325-2333.
- 22.Yücetaş SC, Oktay K, Çakır T, Erman T: Approach to Thoracic (T3-T10) Vertebral Fractures. Türk Nöroşir Derg. 2020; 30(3):418-427.
- 23.McAfee PC, Yuan HA, Fredrickson BE, Lubicky JP: The value of computed tomography in thoracolumbar fractures. An analysis of one hundred consecutive cases and a new classification. J Bone Joint Surg Am 1983; 65(4):461-473.
- 24.Korkusuz Z. Harrington Enstrümantasyonu. Ege R(ed):Vertebra Omurga, THK Basımevi, Ankara, 1992; pp 309-319.
- 25.Schroeder GD, Harrop JS, Vaccaro AR: Thoracolumbar trauma classification. Neurosurg Clin N Am 2017; 28(1):23-29.

23. Bölüm

Konjenital Kalp Cerrahisi Sonrası Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonunda Antikoagulasyon

Yiğit KILIÇ¹

¹Op. Dr.,Diyarbakır Dr. Gazi Yaşargil Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Kalp ve Damar Cerrahisi

Kalp cerrahisindeki gelişmeler genelde erişkinden başlayıp yenidoğana doğru giderken nadir bir şekilde ECLS (Ekstrakorporeal yaşam desteği) şekli olan ECMO (Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu) kullanımı yenidoğandan başlayıp erişkine doğru seyretmiştir. İlk defa 1975 yılında mekonyum aspirasyonu sonrası medikal tedaviye yanıtı olmayan bir yenidoğan Dr. Robert Bartlett tarafından ECMO'ya alınmış 3 gün ECMO desteğinden sonra başarılı bir şekilde wean edilerek ECMO'dan ayrılmıştır (1). Bu umut verici başarıdan sonra gelişen teknolojiyle de beraber ECMO kullanımı ve alanı giderek artmış, klinik araştırmalarla da desteklenmiştir (2,3). ECMO desteği sadece pulmoner veya hem pulmoner hem kardiyak destek amaçlı kullanılabilir. Tedavi edici değil, tedaviyi destekleyici amaçlı kullanılmaktadır. Bu sebeple ECMO ihtiyacı belirlenirken geri dönüşümlü bir patofizyoloji olması önemlidir (4).

Amaç yapay devreler ile hasta dolaşımından çekilen deoksijenize kanın ECMO membran oksijenatörü ile oksijenlenmesinden sonra hasta dolaşımına geri pompalanmasıdır. Böylelikle sol ventrikül boşaltılıp iş yükü azaltılarak myokardiyal dinlenme sağlanmış olur. Ayrıca membran oksijenatör vasıtasıyla yapay bir akciğer vazifesi görerek akciğer iş yükünü de azaltır. End organ perfüzyonunun devamlılığını sağlar (5).

Bununla birlikte ECMO kullanımı pek çok yan etkiyi ve komplikasyonu beraberinde getirebilir. Bunlardan en önemlilerinden biri kanama ile ilişkili komplikasyonlardır. Her ne kadar gelişen teknolojiyle birlikte bio-uyumlu devreler kullanılmaya başlandıysa da kanama ve tromboz ile ilişkili komplikasyonlar sık görülmektedir. Bunların dışında yine kullanılan yapay devreler ile ilgili başlıca komplikasyonlar inflamasyon, hemoliz ve diğer mekanik komplikasyonlardır (6). Kardiyak cerrahi sonrası veno-arteriyal ECMO ihtiyacı olan pediatrik hastalarda kanama komplikasyonu %60 iken, kardiyak cerrahi sonrası pulmoner sebeplerle veno-venöz ECMO'ya alınan pediatrik hastaların kanama komplikasyon oranı %49, neonatal hastaların kanama komplikasyon oranı % 29 olarak belirtilmiştir (7).

ELSO (Extracorporeal Life Support Organisation), ECMO'nun efektif bir tedavi destek yöntemi olduğunun tespit edilmesiyle 1989'da Dr. Robert Bartlett tarafından kurulmuş bir dernek olup en son 2022 itibarıyla erişkin dahil 178.000'den fazla hastanın ECMO'ya alındığını raporlamıştır. Bu hastalardan 47.000'den fazlası yenidoğan, 33.000'den fazlası ise pediatrik gruptandır. Dr. Robert Bartlett ise halen ELSO'da aktif olarak görev almaktadır.

ECMO Endikasyonları

Pediatrik ve neonatal hastalarda ECMO endikasyonları çok farklı ve geniş bir yelpazede yayılmış olup temel olarak kardiyak ve solunumsal sebepler

olmak üzere ikiye ayrılır. Sebepler Tablo 1’ de özetlenmiştir. Bunlar arasında yenidoğanlar en yüksek sağkalım oranına sahiptir.

Tablo1: Pediatrik ve Neonatal ECMO endikasyonları (9-11)

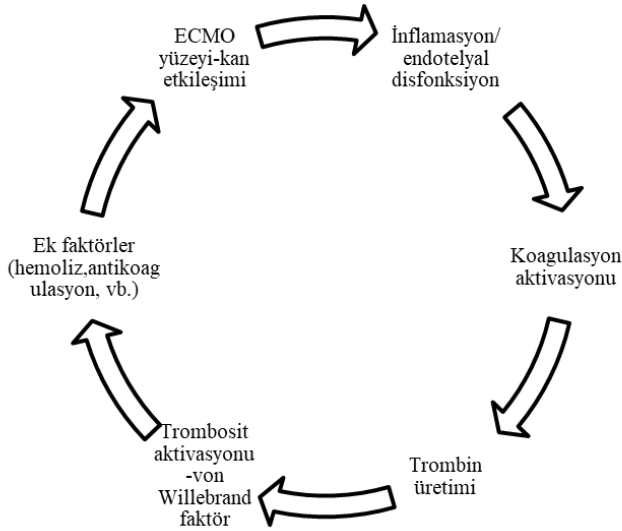
Neonatal solunumsal hastalıklar	Pediatric Hastalıklar	Solunumsal
Konjenital Diafragma Hernisi (KDH)	ARDS olmaksızın Akut respiratuar yetmezlik	
Mekonyum Aspirasyon Sendromu (MAS)	Aspirasyon pnömonisi	
Yenidoğanın İdyopatik Persistan Pulmoner Hipertansiyonu (PPHN)	Akut respiratuar distress sendromu (ARDS)	
Pnömoni	-sepsis ilişkili	
Solunum Sıkıntısı ile Sepsis	-travma ilişkili	
Hyalen membran hastalığı ile PPHN	-postoperatif	
Diğer konjenital akciğer hastalıkları	Status astmatikus	
	Pertussis pnömonisi	
	Pulmoner hemoraji	
	İnfluenza	
	Boğulma	
	Fungal pnömoni	
	Pneumocystis jirovecii pnömonisi	
Neonatal ve pediatrik	kardiyovasküler hastalıklar	
Kalp cerrahisi sonrası	Kalp cerrahisi olmaksızın	
Kardiyopulmoner by-pass (KPB)’tan ayrılamama	Myokardit	
Preoperatif stabilizasyon	Kardiyomyopati	
Düşük kardiyak output sendromu (LCOS)	Pulmoner Hipertansiyon	
Kardiyopulmoner arrest	Kardiyopulmoner arrest	
	İnatçı aritmi	
	Respiratuar endikasyonlar	

Mutlak kontrendikasyonlar ise grade3-4 intraventriküler hemoraji, kontrol edilemeyen koagulopati, ölümcül kromozom anomalileri ve geri dönüşümsüz organ hasarıdır (transplantasyona köprü hariç) (12).

ECMO Patofizyolojisi

ECMO’ ya geçildikten sonra yabancı yüzeyle temas eden kanda prokoagulan ve pro-inflamatuar mediatörler aktive olur. Bu yüzey kan proteinleri, albümin ve fibrinojen, ardından glikoproteinler ve von Willebrand Faktörü (vWF) faktör ile kaplanmaya başlar. Laminer olmayan ECMO akımı ile shear stres ve vWF’in de etkisiyle Trombosit aktivasyonu daha da artar ve sonuç

olarak pıhtılaşmanın başlamasına sebep olur. Pıhtılaşmanın başlaması ise dolaylı olarak fibrinolitik sistemi tetikler (13-15) (Şekil 1).



Şekil 1:ECMO kaynaklı koagulopati

Bu koagülasyon kaskadını kırmak ve ECMO’ da kan akımının sorunsuz şekilde akışını sağlamak için antikoagulan kullanılması gerekmektedir ve antikoagulan olarak unfraksiyone heparin (UFH) günümüzde hala altın standarttır. Antikoagulan kullanımı aynı zamanda hemorajik komplikasyonlara da yol açabilir (16,17).

ECMO’da Antikoagülasyon

Kardiyak cerrahi sonrası yenidoğan ve pediatrik hastada ECMO endikasyonu geliştiğinde solunum sistemi ile ilgili yetmezliklerde veno-venöz; düşük kardiyak debi ya da KPB’den çıkamama gibi kardiyak yetmezliğin de eşlik ettiği durumlarda veno-arteriyel ECMO tercih edilir. Kan elemanlarının yabancı yüzey ile temasıyla da birlikte prokoagulan ve proinflatuar aktivasyon başlar. Bu yüzden ECMO’da antikoagülasyon önemlidir.

ELSO 2021 kılavuzuna göre ECMO’da günümüzde en sık kullanılan antikoagulan UFH’ dir (18-19). Temel olarak etkisini antitrombine bağlanarak trombin inhibisyonu ve Faktör Xa inhibisyonu üzerinden gösterir. Genellikle iv infüzyon şeklinde verilir. Pediatrik hastalardaki 35-75 dakika kısa yarılanma süresi ve protamin gibi bir antidotunun olması avantajlarının yanında pek çok dezavantajı da bulunmaktadır. UFH sadece antitrombine bağlanmakla kalmaz diğer plazma proteinlerine de bağlanır. Böylece en basitinden hasta doz yanıtını

ve ilaç farmakokinetiğini değiştirebilir (19). Bir diğer yan etkisi de heparine bağlı trombositopenidir (HIT). Bilhassa hastanın mükerrer heparine maruz kaldığı durumlarda heparine bağlı trombositopeni sıklığı daha da artmaktadır (20).

Bivaluridin ve argotraban ECMO'da en sık kullanılan diğer alternatif direkt trombin inhibitörü grubu antikoagulanlardır. Bivaluridin sadece dolaşımdaki trombine bağlanan UFH'ye ek olarak pıhtıya bağlı olan trombine de bağlanarak etki eder. Argotraban ise trombinin aktif kısmını inhibe eder. İki DTI'nın da monitorizasyonu kısıtlıdır, antidotu yoktur. UFH' ye göre hem daha pahalı hem de ECMO' daki kullanımına dair tecrübe daha kısıtlıdır. Bu yüzden DTI' ların rutin primer antikoagulan olarak kullanılabilimleri için daha geniş çapta prospektif klinik deneylere ihtiyaç vardır.

Antikoagulan Monitorizasyonu

ECMO'daki pediatrik ve yenidoğan hastalar için optimal antikoagulan monitorizasyonu net olarak bilinmemekle birlikte 2013 yılında Bembea ve ark. yaptıkları uluslararası bir araştırmada ACT (Aktive Pıhtılaşma Zamanı) 'nin ECMO'da antikoagülasyonun izlenmesi için tercih edilen parametre olduğunu ve katılımcıların %97'sinin bu yöntemi bir şekilde kullandığını raporladılar (21). Merkezlerin çoğu antikoagülasyon monitorizasyonu için ACT, aPTT (Aktive Parsiyel Tromboplastin Zamanı), Anti-Xa (Anti-Faktör Xa) ve TEG (tromboelastogram)' lerin kombinasyonunu kullanmaktadır (17,22).

Aktive Pıhtılaşma Zamanı (ACT)

ACT, kanın çeşitli pıhtılaşma aktivatörleri eklenmesinden sonra fibrin pıhtısı oluşturması için geçen süreyi saniye cinsinden ölçer. KPB esnasında sürekli kullanımından doğan uzun süreli tecrübeden dolayı ECMO antikoagulan monitorizasyonunda da tercih edilmiştir. Baird ve ark.(23) 600'den fazla pediatrik ECMO hastasını geriye dönük olarak gözden geçirdiler ve ACT ile UFH dozu arasında sadece orta düzeyde bir korelasyon ($r = 0.48$) buldular ve bu da ACT'nin pediatrik ECMO sırasında UFH antikoagülasyonunun izlenmesi için doğru bir araç olmadığını düşündürdü. ACT, UFH hakkında temel olarak bilgi vermez. Sadece kanın alındığı zamandaki kanın durumu hakkında fikir verebilir. Bu ise trombosit sayı ve fonksiyonu, fibrinojen miktarı, koagülasyon faktör eksikliği, sıcaklık, hemodilüsyon, teknik sebepler gibi pek çok farklı değişkene bağlıdır (19).

Aktive Parsiyel Tromboplastin Zamanı (aPTT)

aPTT testi, fosfolipid ve bir kontakt aktivatörüne maruz bırakılan plazmaya kalsiyum eklendikten sonra faktör XII aktivasyonundan fibrin oluşumuna kadar geçen süreyi ölçen plazma bazlı bir testtir. Eskiden beri UFH monitorizasyonu aPTT ile yapılır. Buna ek olarak DTI' ların monitorizasyonu da aPTT ile yapılabilir. Erişkinlerde yapılan prospektif bir çalışma, normalin 1,5 ile 2,5 katı arasında bir aPTT'nin tekrarlayan venöz tromboembolizm riskinin azalmasıyla ilişkili olduğunu öne sürdü (24). Bu yetişkin çalışmasına dayanarak, aPTT için terapötik aralık, hastanın tedavi öncesi başlangıç aPTT'sinin 1,5-2,5 katı olarak ayarlanmıştır. Bununla birlikte, bu bilgi ne randomize kontrollü çalışmalarla ne de pediatrik vakalarda doğrulanmıştır.

UFH'yi izlemek için aPTT'nin kullanımı, hastaların başlangıç aPTT'sinin normal kontrollerle karşılaştırılabilir olduğu varsayımına dayanır. Bu varsayım, UFH dozu ve aPTT arasındaki doğrusal ilişki için kritiktir. Ne yazık ki, pediatrik hasta grubunda başlangıç aPTT'si, UFH etkisinin bir ölçüsü olarak aPTT'nin faydasını sınırlayan normal kontrollerden çok farklıdır. Spesifik olmayan akut faz reaktanları, Faktör VIII ve fibrinojen seviyeleri, kritik hastalığı olan yenidoğan ve çocuklarda sıklıkla yükselir; bu proteinlerin artan seviyeleri, gerçek UFH etkisini maskeleyen aPTT'yi yanlış bir şekilde kısaltabilir (25). Sonuç olarak, aPTT yüksek oranda hastanın kendisinde ve farklı hastalar arasında değişkenlik gösterir. Bu da izleme için artan sayıda kan testi ve sık doz değişiklikleri ile sonuçlanır. Sonuç olarak, birçok klinik laboratuvar ve klinisyen, UFH izlemesi için anti-Xa testine geçmiştir.

Anti-Xa

Anti-Xa tahlili, UFH'nin AT'nin faktör Xa aktivitesini inhibisyonunu katalize etme yeteneğine dayanan UFH etkisinin bir ölçüsüdür. Anti-Xa, UFH'nin genel antikoagülan aktivitesinin dolaylı bir ölçüsü olarak kullanılır. Anti-Xa'nın DTI'larda kullanımı yoktur. Akut venöz tromboembolizmi olan hastalarda yapılan bir yetişkin randomize kontrollü çalışmada, 0,35 ila 0,67 U/ml'lik bir anti-Xa'nın ve 60 ila 85 saniyelik bir PTT'nin protamin titrasyon yolu ile ölçülen 0,2 ila 0,4 U/ml'lik bir heparin seviyesine eşdeğer olduğu bildirildi (26).

Liveris ve ark., ACT ve APTT'nin aksine Anti-Xa ve UFH dozu arasında güçlü bir pozitif korelasyon olduğunu; düşük anti-Xa seviyeleri dolayısıyla düşük UFH seviyeleri sebebiyle muhtemel trombus oluşumuna bağlı olarak devre/oksijenatör değişikliği yapma ihtimalinde artış olduğunu göstermiştir (22). O'Meara ve ark. standart ACT monitorizasyonu ile daha az sıklıkta kanın alındığı dolayısıyla iatrojenik kan kaybının daha az olduğu ve terapötik tedavi

aralığında daha fazla zamanın geçirildiği anti-Xa monitorizasyon protokolunu karşılaştırdıkları çalışmalarında iki takip sistemi arasında kanama ve tromboembolik olaylar açısından anlamlı bir fark tespit etmemişlerdir (17).

Pediyatrik hastada protamin titrasyonu yoluyla UFH konsantrasyonunun ve aPTT, anti-Xa ve trombin pıhtılaşma süresi aracılığıyla UFH etkisinin prospektif olarak karşılaştırıldığı bir çalışmada ise erişkinde plazma UFH konsantrasyonunun altın standardı olarak kabul edilen protamin titrasyonun pediatrik hasta grubunda aynı belirleyiciliğinin olmadığı belirtildi. Pediatride UFH'nin yönetimine yönelik mevcut önerilerin uygun olmadığını ve bu nedenle ya UFH etkinliğinin izlenmesi için farklı testler ya da alternatif antikoagülanlar gerektirdiğini öne sürdüler (27).

Viskoelastik Hemostatik Testler

Viskoelastik testler [tromboelastografi (TEG) ve rotasyonel tromboelastometri (ROTEM)] kan pıhtı oluşumunu (pıhtılaşma) ve yıkımını (fibrinoliz) inceler. Pıhtı gücünü değerlendirmek için mevcut tek seçenektirler (28). ACT gibi, TEG ve ROTEM gerçek zamanlı olarak gerçekleştirilebilir. Birçok merkezde bu testler yapılamamaktadır. Bu testler bir aktivatör Kaolin veya doku faktörü kullanır ve trombositopeni ve pıhtılaşma faktörü eksikliklerinden etkilenir. Yenidoğan popülasyonundaki terapötik aralıklar tam olarak belirlenmemiştir, ancak kanama ve trombozu en aza indirmek için optimal değerleri belirlemeyi amaçlayan yakın zamanlı çalışmalar mevcuttur (29). Sık kullanılan antikoagülanlar ve monitorizasyon testleri tablo 2 ve tablo 3' te özetlenmiştir.

Tablo 2: UFH ve bivalirudin karşılaştırılması

Antikoagulan	Etki mekanizması	Doz aralığı	Antidot	Monitorizasyon testi	Limitasyon
UFH	Dolaylı–maksimum terapötik etki için AT'ye ihtiyaç duyar	10-70 U/kg/sa	Protamin sulfat	ACT, aPTT, anti-Xa, TEG/ROTEM	•UFH moleküllerinin sadece üçte biri, AT'yi bağlayan , antikoagülasyona yol açan pentasakkarit dizime sahiptir. •Pıhtıya bağlı trombini inhibe etmez •Trombositopeni
Bivalirudin	Direkt trombin inhibitörü	0.3–1.2 mg/kg/sa	Spesifik bir antidotu yok, ancak faktör VIIa ile kanama hafifletilebilir	aPTT	•INR artışına yol açabilir •Kan akımında yavaşlamayla tromboz riskinde artış (intrakardiyak ve ECMO devrelerinde)

UFH, unfraksiyone heparin; AT, antitrombin; TEG, tromboelastografi; ROTEM, rotasyonel tromboelastometri.

Tablo 3: UFH monitorizasyon teknikleri.

Test	Avantajlar	Dezavantajlar
ACT	• Ucuz • Hasta başı uygulanabilir • Tam kan testi	• Pıhtılaşma kaskadının son kısmını ölçer, izole olarak sadece UFH etkisi hakkında bilgi vermez.
aPTT	• Hem UFH hem de DTI için antikoagülasyon tedavisini titre etmek için kabul edilen bir yöntem • Hasta başı artık mevcut	• Özellikle infantlarda daha sık olmak üzere aynı hasta veya farklı hastalar arasında fazla değişkenlik • Kritik hastalıklarda daha az güvenilir
Anti-Xa	• UFH'nin AT'nin faktör Xa inhibisyonunu katalize etme yeteneğine dayalı olarak UFH'ye daha spesifik oluşu • UFH dozu ile daha iyi ilişki	• Artmış plazmada serbest hemoglobin miktarı ve hiperbilirubinemi, anti-Xa ile UFH aktivitesini tahmin oranını düşürür
TEG/ROTEM	• Hasta başı uygulanabilir • Tam kan testi • Hem pıhtı kuvveti hem de fibrinoliz hakkında fikir verir	• Sınırlı erişilebilirlik

UFH, unfraaksiyone heparin; AT, antitrombin; DTI, direkt trombin inhibitörü; TEG, tromboelastografi; ROTEM, rotasyonel tromboelastometri.

Kanama Kontrolü ve Trombotik Komplikasyonların Yönetimi

BATE çalışmasına göre yenidoğan kalp hastalarının %77'sinde ve yenidoğan solunum hastalarının %60'ında kanama komplikasyonu meydana geldi ve bu durum artan mortalite ile ilişkilendirildi (30). ECMO hastalarında kan ürünü transfüzyon uygulamalarına rehberlik edecek çalışmalar sınırlı sayıdadır. Tablo 4, klinik deneyime ve yerel merkez klinik kılavuzlarına dayalı olarak kan ürünü replasmanı için bir yaklaşım örneği oluşturmaktadır.

Tablo 4: Kan ürünü hedef değerler ve replasman (19)

	Hedef	Transfüze Edilecek Ürün
Trombosit	$\geq 100.000 \times 10^9/L$ (kanamalı hasta) $\geq 50.000-100.000 \times 10^9 /L$ (kanaması olmayan hasta)	Trombosit süspansiyon 10ml/kg (en fazla 2 ünite)
INR	<1.5 (kanamalı hasta) <3 (kanaması olmayan hasta)	Taze donmuş plazma 10ml/kg (en fazla 2 ünite)
Fibrinojen	$>1.5g/L$ (kanaması olan hasta veya cerrahi müdahale öncesi) $>1g/L$ (kanaması olmayan hasta)	Kriyopresipitat 1 ünite/5kg (en fazla 6 ünite)
Hemoglobin	$>70-90g/L$ (siyanotik olan yenidoğanlar ve konjenital kalp hastalığı olan çocuklar için daha yüksek; stabil, yetişkin hastalar için daha düşük bir hedef belirleyin)	Eritrosit süspansiyonu 10ml/kg (en fazla 2 ünite)
Antitrombin	$>50-80$ ($>0.5-0.8$ U/ml), maksimum UFH dozundaysa ve antikoagülasyon hedeflerine ulaşamıyorsa AT değiştirmeyi düşünün	AT konsantrasyonu: Thrombate III dozu (IU) = [istenen AT – mevcut AT] x ağırlık (kg) 1.4

AT, antitrombin; RBC'ler, eritrositler; INR, uluslararası normalleştirilmiş oran; UFH, unfraksiyone heparin

ECMO' da kanaması olan hastada kanama odağı ve kanamanın primer nedeni öncelikle belirlenir. İlk tedavi, antikoagülan dozunun azaltılmasını ve belirlenen kan eleman eksikliklerinin (yani trombositopeni için trombosit transfüzyonu) replasmanını içerir. Hemoglobin, trombositler ve fibrinojen için hedef seviyeler kanamanın olup olmamasına göre değişebilir (Tablo 4). Kanamanın kontrol edilmesinin zor olduğu bazı durumlarda, kanama kontrol altına alınana kadar UFH 4-6 saat bazen 12 saat veya daha uzun süre kesilebilir. ELSO Red Book hemoglobinin 140 ila 150 g/L veya hematokritin >40 seviyesinde tutulmasını önermektedir (31).

Hem kanama hem de trombotik komplikasyonlar artmış morbidite ve mortalite ile ilişkilidir (32). Kanamada UFH' nin kesilmesi trombotik komplikasyon riskini de artırabilir. Devrenin trombozu katastrofik

komplikasyonlara veya ölüme neden olabileceğinden, antikoagülasyonun yeniden başlatılması ihtiyacının ve devre trombüs yükünün sık sık değerlendirilmesi gerekir. Yenidoğanda ise ECMO akım hızının düşülmesi pediatrik ve erişkin vakalara göre daha fazla tromboz riski artışına neden olur. Trombüs oluşumu zaten oluşmuşsa, ECMO devre bileşenlerinin değiştirilmesi gerekebilir. Yeni antikoagülasyon hedefleri belirlenebilir. Trombotik olaylar devam ediyorsa veya HIT' den şüpheleniliyorsa alternatif bir antikoagülan düşünülebilir.

Hemoliz de tromboz sebeplerindendir. Mekanik travma sonrası alyuvar hücre zarı yırtılarak plazmaya serbest hemoglobin salınır. Dolaşan serbest hemoglobin renal tübüllerde çökerek hemoglobinüri nefropatisine yol açabilir. Bu serbest hemoglobin konsantrasyonu, hem böbrek yetmezliği hem de ölüm riskleri ile ilişkilidir (33).

Sonuç olarak, ECMO daki postoperatif kardiyak cerrahi geçirmiş yenidoğan ve pediatrik hastanın takibi ve tedavisinin düzenlenmesi erişkin hastaya göre belli başlı farklılıklar göstermektedir. ECMO'da rutin antikoagülasyon mutlaka gerekmektedir. Bu tedavinin nasıl ve hangi antikoagülanla hangi dozda ve hedef değerlerle düzenleneceği, kanama ve tromboz komplikasyonlarına yaklaşım rutin, kesin bir şablon olarak önerilememekle birlikte hasta bazlı yaklaşımın ön planda tutulması gerektiği düşünülmektedir. Çok merkezli pediatrik ve yenidoğan ECMO hastalarında yapılacak çalışmalarla antikoagülan kullanımı stratejisi ve gelişen komplikasyonların yönetiminde standardizasyonun sağlanması başarılabilmektedir.

Kaynaklar

1. Fortenberry, J.D.L., R., The History and Development of Extracorporeal Support, in *Extracorporeal Life Support: The ELSO Red Book*, T.V. Brogan, Lequier, L., Lorusso, R., MacLaren, G. & Peek, G., Editor. 2017, ELSO: Ann Arbor, Michigan. p. 1-15.
2. Bartlett RH, Roloff DW, Cornell RG, Andrews AF, Dillon PW, Zwischenberger JB. Extracorporeal circulation in neonatal respiratory failure: a prospective randomized study. *Pediatrics*. 1985;76(4):479-487.
3. O'Rourke PP, Crone RK, Vacanti JP, et al. Extracorporeal membrane oxygenation and conventional medical therapy in neonates with persistent pulmonary hypertension of the newborn: a prospective randomized study. *Pediatrics*. 1989;84(6): 957-963.
4. Skinner, S.C., R.B. Hirschl, and R.H. Bartlett, Extracorporeal life support. *Seminars in Pediatric Surgery*, 2006. 15(4): p. 242-50.
5. Surti J, Jain I, Mishra A, Gajjar T, Solanki A, Patel J, et al. Venoarterial extra corporeal membrane oxygenation and blood component usage in pediatric patients undergoing cardiac surgery: Single centre experience. *Ann Card Anaesth* 2021;24:203-8.
6. Makdisi G, Wang I. Extra corporeal membrane oxygenation (ECMO) review of a lifesaving technology. *J Thorac Dis* 2015;7:E166-176.
7. WerhoDK, Pasquali SK, Yu S, Donohue J, AnnichGM, ThiagarajanRR, et al. Hemorrhagic complications in pediatric cardiac patients on extracorporeal membrane oxygenation: An analysis of the extracorporeal life support organization registry. *Pediatr Crit Care Med* 2015;16:276-88.
8. Suttner, D.M., Indications and Contraindications for ECLS in Neonates with Respiratory Failure, in *Extracorporeal Life Support: The ELSO Red Book*, T.V. Brogan, Lequier, L., Lorusso, R., MacLaren, G. & Peek, G., Editor. 2017, ELSO: Ann Arbor, Michigan. p. 151-158.
9. Short, B.L.S., L., Neonatal Respiratory Diseases, in *Extracorporeal Life Support: The ELSO Red Book*, T.V. Brogan, Lequier, L., Lorusso, R., MacLaren, G. & Peek, G., Editor. 2017, ELSO: Ann Arbor, Michigan. p. 123-131.
10. Hartmann, S.M.B., T.V., Pediatric Respiratory Diseases Predisposing to ECLS, in *Extracorporeal Life Support: The ELSO Red Book*, T.V. Brogan, Lequier, L., Lorusso, R., MacLaren, G. & Peek, G., Editor. 2017, ELSO: Ann Arbor, Michigan. p. 231-238.
11. Cooper, D.S., Byrnes, J.W., Chan, T. & Thiagarajan, R.R., Neonatal and Pediatric Cardiovascular Diseases Predisposing to ECLS, in *Extracorporeal Life Support: The ELSO Red Book*, T.V. Brogan,

- Lequier, L., Lorusso, R., MacLaren, G. & Peek, G., Editor. 2017, ELSO: Ann Arbor, Michigan. p. 307-319.
12. Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) Guidelines for Neonatal Respiratory Failure. March 2014:1-5.
 13. Annich, G. and I. Adachi, Anticoagulation for pediatric mechanical circulatory support. *Pediatric Critical Care Medicine*, 2013. 14(5 Suppl 1): p. S37-42.
 14. Mulder, M.M.G., I. Fawzy, and M.D. Lance, ECMO and anticoagulation: a comprehensive review. *Netherlands Journal of Critical Care*, 2018. 26(1): p. 6-13.
 15. Besser, M.W. and A.A. Klein, The coagulopathy of cardiopulmonary bypass. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 2010. 47(5-6): p. 197-212.
 16. Annich, G.M., Extracorporeal life support: the precarious balance of hemostasis. *Journal of Thrombosis & Haemostasis*, 2015. 13 Suppl 1: p. S336-42.
 17. O'Meara, L.C., et al., Anti-xa directed protocol for anticoagulation management in children supported with extracorporeal membrane oxygenation. *ASAIO Journal*, 2015. 61(3): p. 339- 44.
 18. Ozment CP, Scott BL, Bembea MM, Spinella PC; Pediatric ECMO (PediECMO) subgroup of the Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network and the Extracorporeal Life Support Organization (ELSO): Anticoagulation and transfusion management during neonatal and pediatric extracorporeal membrane oxygenation: A survey of medical directors in the United States. *Pediatr Crit Care Med* 22: 530–541, 2021.
 19. McMichael ABV, Ryerson LM, Ratano D, Fan E, Faraoni D, Annich GM. 2021 ELSO Adult and Pediatric Anticoagulation Guidelines. *ASAIO J.* 2022 Mar 1;68(3):303-310. doi: 10.1097/MAT.0000000000001652. PMID: 35080509.
 20. Greinacher A: CLINICAL PRACTICE. Heparin-induced thrombocytopenia. *N Engl J Med* 373:252–261, 2015.
 21. Bembea, M.M., et al., Anticoagulation monitoring during pediatric extracorporeal membrane oxygenation. *ASAIO Journal*, 2013. 59(1): p. 63-8.
 22. Liveris, A., et al., Anti-factor Xa assay is a superior correlate of heparin dose than activated partial thromboplastin time or activated clotting time in pediatric extracorporeal membrane oxygenation. *Pediatric Critical Care Medicine*, 2014. 15(2): p. e72-9.

23. Baird CW, Zurakowski D, Robinson B, Gandhi S, Burdis-Koch L, Tamblyn J, et al. Anticoagulation and pediatric extracorporeal membrane oxygenation: impact of activated clotting time and heparin dose on survival. *Ann Thorac Surg* (2007) 83:912–9. 10.1016/j.athoracsur.2006.09.054.
24. Basu D, Gallus A, Hirsh J, Cade J. A prospective study of the value of monitoring heparin treatment with the activated partial thromboplastin time. *N Engl J Med* (1972) 287:327–327. 10.1056/NEJM197208172870703.
25. Kuhle S, Eulmesekian P, Kavanagh B, Massicotte P, Vegh P, Lau A, et al. Lack of correlation between heparin dose and standard clinical monitoring tests in treatment with unfractionated heparin in critically ill children. *Haematologica* (2007) 92:554–7. 10.3324/haematol.10696.
26. Levine MN, Hirsh J, Gent M, et al: A randomized trial comparing activated thromboplastin time with heparin assay in patients with acute venous thromboembolism requiring large daily doses of heparin. *Arch Intern Med* 154: 49–56, 1994.
27. Newall F, Ignjatovic V, Johnston L, Summerhayes R, Lane G, Cranswick N, et al. Clinical use of unfractionated heparin therapy in children: time for a change? *Br J Haematol* (2010) 150:674–8.
28. Ryerson LM, Lequier LL. Anticoagulation Management and Monitoring during Pediatric Extracorporeal Life Support: A Review of Current Issues. *Front Pediatr*. 2016 Jun 22;4:67. doi: 10.3389/fped.2016.00067. PMID: 27446890; PMCID: PMC4916162.
29. Northrop MS, Sidonio RF, Phillips SE, Smith AH, Daphne HC, Pietsch JB, et al. The use of an extracorporeal membrane oxygenation anticoagulation laboratory protocol is associated with decreased blood product use, decreased hemorrhagic complications, and increased circuit life. *Pediatr Crit Care Med*. (2015) 1:66–74.
30. Dalton HJ, Reeder R, Garcia-Filion P, Holubkov R, Berg RA, Zuppa A, et al. Factors associated with bleeding and thrombosis in children receiving extracorporeal membrane oxygenation. *Am J Respir Crit Care Med*. (2017) 196:762–71. doi: 10.1164/rccm.201609-1945OC.
31. Brogan T. (ed): *Extracorporeal Life Support: The ELSO Red Book*. 5 ed, Ann Arbor, MI: Extracorporeal Life Support Organization, 2017.
32. Werho DK, Pasquali SK, Yu S, et al; Extracorporeal Life Support Organization Member Centers: Hemorrhagic complications in pediatric cardiac patients on extracorporeal membrane oxygenation: An analysis of

the Extracorporeal Life Support Organization Registry. *Pediatr Crit Care Med* 16: 276–288, 2015.

33. Omar HR, Mirsaeidi M, Socias S, et al: Plasma free hemoglobin is an independent predictor of mortality among patients on extracorporeal membrane oxygenation support. *PLoS One* 10: e0124034, 2015.

