

SAĞLIK

BİLİMLERİNDE ULUSLARARASI TEORİ,
ARAŞTIRMA VE DERLEMELER

CİLT 1

Ekim 2023

EDİTÖRLER

PROF. DR. ENGİN ŞAHNA

PROF. DR. HASAN AKGÜL

PROF. DR. ZELİHA SELAMOĞLU

Genel Yayın Yönetmeni / Editor in Chief • C. Cansın Selin Temana

Kapak & İç Tasarım / Cover & Interior Design • Serüven Yayınevi

Birinci Basım / First Edition • © Ekim 2023

ISBN • 978-625-6450-99-8

© copyright

Bu kitabın yayın hakkı Serüven Yayınevi'ne aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

The right to publish this book belongs to Serüven Publishing. Citation can not be shown without the source, reproduced in any way without permission.

Serüven Yayınevi / Serüven Publishing

Türkiye Adres / Turkey Address: Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1. Sokak

Ümit Apt No: 22/A Çankaya/ANKARA

Telefon / Phone: 05437675765

web: www.seruvenyayinevi.com

e-mail: seruvenyayinevi@gmail.com

Baskı & Cilt / Printing & Volume

Sertifika / Certificate No: 47083

SAĞLIK

Bilimlerinde Uluslararası Teori, Araştırma ve Derlemeler

CİLT 1

Ekim 2023

Editörler

Prof. Dr. Engin ŞAHNA
Prof. Dr. Hasan AKGÜL
Prof. Dr. Zeliha SELAMOĞLU

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1

ADLI ANTROPOLOJİDE CİNSİYET TAYİNİNE MORFOLOJİK VE MORFOMETRİK YAKLAŞIM

Ruken ÖNCÜ, Tufan ULCAI..... 1

Bölüm 2

AFET YÖNETİMİNDE ERGOTERAPİ MÜDAHALELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sema ARAZ, Sevda ASQAROVA..... 17

Bölüm 3

HİPOTALAMUS MORFOLOJİSİ, FONKSİYONLARI VE PATOLOJİLERİ

Yusuf SEÇGİN, Şeyda SEÇGİN..... 35

Bölüm 4

PERİFERİK VERTİGO NEDENLERİ

Kamran SARI..... 43

Bölüm 5

CİNSİYETİ BELİRLENMİŞ SPERMA TEKNOLOJİSİ

Sercan KİREMİTÇİ, Niyazi KÜÇÜK 59

Bölüm 6

SAĞLIK HİZMETİ FİNANSMAN YÖNTEMLERİ VE ÇEŞİTLİ ÜLKE ÖRNEKLERİ

Fevzi AKBULUT, Osman ŞENOL 71

Bölüm 7

İNFLAMATUAR CİLT HASTALIKLARI İÇİN TELEDERMATOLOJİ: GELECEĞİN TIBBİ Mİ?

Şule GENÇOĞLU..... 93

Bölüm 8

VERİ BİLİMİNİN SAĞLIK HİZMETLERİNDE UYGULANMASI

Eray YURTSEVEN 109

Bölüm 9

CİLT YAŞLANMASININ BİYOKİMYASAL TEMELİ

Tahir KAHRAMAN, Şeyda SEÇGİN, Muhammet Faruk YİĞİT 125

Bölüm 10

KARBON AYAK İZİ VE ÇEVRE DUYARLILIĞI

Pelin ZIVDIR YEŞİLYURT 143

Bölüm 11

2022 YILINDA DÜNYADA MEYDANA GELEN KOLERA SALGINLARI VE TÜRKİYE AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Elif DEMİRBAŞ, Beyza ARMAĞAN, Murat IHLAMUR..... 155

Bölüm 12

SAĞLIK TURİZMİNDE YAPAY ZEKÂ

Tekin SANCAR..... 175

Bölüm 13

RİNOPLASTİ SONRASI BURUN TIKANIKLIĞI: NEDENLERİ, TEDAVİLERİ VE ÖNLEMLERİ

Cemal HACI..... 193

Bölüm 14

İNTİHAR GİRİŞİMİNDE BULUNMUŞ BİREYLERDE HOLİSTİK BAKIMIN ETKİSİ

Erkan ÜNSAL, Ayтуğ TÜRK..... 209

Bölüm 15

LOMBER SPİNAL STENOSİZ VE TEDAVİSİ

Bülent GÜLENSOY..... 221

Bölüm 16

BAKTERİLERİN ANTİBİYOTİK DİRENÇ MEKANİZMALARI

Şükran ÖZTÜRK 239

Bölüm 17

**BASINÇ YARALANMALARI VE KANIT TEMELLİ ÖNLEME
GİRİŞİMLERİ**

Mine Ela CEYLAN, Serpil YÜKSEL 269

Bölüm 18

YAŞLI SAĞLIĞININ KORUNMASI VE GELİŞTİRİLMESİ

Sıddıka ERSOY, Şükran ÖZKAHRAMAN KOÇ..... 291

Bölüm 1

ADLİ ANTROPOLOJİDE CİNSİYET TAYİNİNE MORFOLOJİK VE MORFOMETRİK YAKLAŞIM

Ruken ÖNCÜ¹

Tufan ULCAY²

1 Arş.Gör., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı ruken.oncu@ahievran.edu.tr, <https://orcid.org/0009-0001-4896-7822>

2 Doç.Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı tufanulcay@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2203-3850>

Bir insanın diğer insanlardan ayırt edilmesinde etkili olan özelliklerin bütününe kimlik adı verilir [1]. Kimliği belirsiz kişilerin vücut kalıntılarında kimliklendirme çalışmaları antropoloji ve adli tıp biliminde büyük önem taşımakta ve kemiğin insana ait olduğu kesinleştirildikten sonra yapılan analizlerde ilk basamakta yer almaktadır. Vücut kalıntılarında kimlik tespitinin tarihçesine bakıldığında kapsamlı osteolojik bilgiye sahip olan anatomistler, spesifik konular üzerine (yumuşak doku, ölüm zamanı tahmini, bulunan kalıntının hangi canlıya ait olduğu gibi) yetiştirdiği uzman kişilerin adli makamlarla ve antropoloji ile düzenli çalışmasını sağlamışlardır [2].



Şekil 1: 27.03.2018 tarihinde Soesterberg'deki Du Moulin Kışlasında Kimlik belirleme uzmanı Els Schiltmans'ın çekilen fotoğrafı https://magazines.defensie.nl/landmacht/2019/02/05_kl_in_t_kort_02-2019

Adli odontoloji, hem yaşayan hem ölü bireylerin çene yapısı, yaralanmalarını ve diş kalıntılarını inceleyerek kimliğinin belirlenmesine yardımcı olur [3]. Adli entomoloji, adli araştırmalarda böceklerin kanıt olarak kullanıldığı bir bilim dalıdır. Adli entomolog tarafından toplanan ve analiz edilen böcekler ölüm zamanı ve yeri için delil olarak kullanılır. Özellikle dekompozisyonun başladığı ve ilerlediği zamanlarda entomolojik incelemeler ölüm zamanı hakkında önemli bilgi vermektedir [4]. Kriminalistik ise suçu ve suçlunun tespiti yönündeki incelemeleri ifade etmektedir [5]. Adli vakaların aydınlatılmasında kullanılan bir diğer bilim ise Toksikolojidir. Toksikoloji, kimyasal maddelerin canlı organizmalar ve çevre üzerindeki istenmeyen etkilerini inceleyen bir bilimdir [6]. Kişiye ait kan, idrar, tükürük gibi sıvılardan toksik bir madde olup olmadığını Adli Toksikoloji alanı saptamaktadır [7].

Adli vakaların doğru şekilde aydınlatılması için Adli Tıp; Antropoloji, Anatomi, Patoloji, Biyoloji, Osteoloji, Odontoloji, Entomoloji, Kriminalistik ve Toksikoloji gibi bazı bilimlerle multidisipliner şekilde çalışmaktadır [7]. Adli odontoloji, hem yaşayan, hem ölü bireylerin, çene yapısı ve yaralanmalarını, diş kalıntılarını inceleyerek kimliğinin belirlenmesinde rol oynar [3]. Adli entomoloji, adli araştırmalarda böceklerin kanıt olarak kullanıldığı bir bilim dalıdır. Adli entomolog tarafından toplanan ve analiz edilen böcekler ölüm zamanı ve yeri için delil olarak kullanılır. Özellikle dekompozisyonun (kokuşma) başladığı ve ilerlediği zamanlarda entomolojik incelemeler ölüm zamanı hakkında önemli bilgi vermektedir [8]. Kriminalistik ise suçu ve suçlunun tespiti yönündeki incelemeleri ifade etmektedir [5]. Adli vakaların aydınlatılmasında kullanılan bir diğer bilim ise toksikolojidir. Toksikoloji, kimyasal maddelerin canlı organizmalar ve çevre üzerindeki istenmeyen etkilerini inceleyen bir bilimdir [6]. Zehirlenmelerde kişiye ait kan, idrar, tükürük gibi materyallerden organlarda biriken toksik bir madde olup olmadığını Adli Toksikoloji alanı saptamaktadır [7]. Postmortem mikrobiyal adli kanıtların toplanması, değerlendirilmesinde ise Mikrobiyoloji bilimi görev almaktadır. Kimliklendirme çalışmalarına katkıda bulunan bir diğer bilim ise Antropolojidir. Antropoloji bilimi, insanların kültürel ve fiziksel yapıları üzerine incelemelerde bulunan ve geçmiş ile günümüz toplulukları arasında değerlendirmeler yapan bir bilimdir [9]. Ayrıca insan kalıntıları üzerinde yapılan incelemelerde Adli Antropoloji, anatomik noktaları esas alarak Antropometri ile bireylere ait karakteristik verileri ortaya çıkarır.

Adli antropolojinin önemli temsilcilerinden biri olan Jeffries Wyman (1814-1874), ünlü doktor George Parkman cinayetini aydınlatmıştır [7]. Amerikalı bir antropolog olan Charles Snow ise İkinci Dünya Savaşı ve Kore Savaşı'nda yaşamını yitiren askerlerin kimlik tespitinde görev alan kişilerden biri olmuştur. Bu savaşlardan sonra yaşamını yitiren askerlerin kimlik tespitinin yapılması gerektiği için yetiştirilen uzman sayısı ciddi oranda artmıştır [10]. Ayrıca antropoloji ve anatomi alanlarında önemli araştırmacılardan olan T. Wingate Todd ve Carl A. Hamann ise insan iskeletlerinden oluşan bir koleksiyon oluşturmuşlardır. Bu koleksiyon, 1912-1938 yılları arasında toplanmış olup 3.000'den fazla insan iskeleti içermektedir. Todd ve Hamann koleksiyonu kullanılarak oluşturulan cinsiyet ve yaş tahmini metodları günümüzde de hâlen kullanılmaktadır [11].

Vücut bütünlüğünün bozulduğu ya da postmortem değişikliklerin tanınmayı olanaksız hale getirdiği durumlarda kimlik tespiti büyük önem taşımaktadır. Cinayet ya da intihar şüphesinin olmadığı ölümlerde bile, dekompozisyon kimlik tespitini güçleştirebilir. Kimlik tespiti için kullanılan yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, etnik köken, renk (deri, saç, göz), parmak izleri, dişler gibi birçok özellik mevcuttur. Özellikle cinsiyetin doğru tespit edilmesi yaş, etnik köken ve boy tahmininde önem arz eder. Çünkü cinsiyetler arasında yaşlanma

ve büyüme ile anatomik, fizyolojik değişiklikler gerçekleşmekte ve etnik kökene bağlı olarak morfolojik farklılıklar görülmektedir [1].

Adli bilimler, sadece ölü bedeni ve ölüm sonrası değişimleri değil aynı zamanda yaşayan kişilere ait yaş tahmini ve kimlik tespiti gibi çalışmalar da yapmaktadır. Bununla beraber kişinin kendisi hakkında bilgi veremediği durumlarda da (koma, hafıza kaybı, yaşın küçük oluşu, mental bozukluklar vb.) kimlik tespiti kullanılmaktadır. Ayrıca ülkemizde nüfus kayıtlarına yeterli özennin gösterilmemesinden kaynaklı kişilerin gerçek yaşı ile ilgili sorunlar oluşabilmektedir. Yaşa göre cezai sorumluluk, yasal evlilik yaşı, askerlik yaşı, işe başlama, emeklilik gibi durumlarda yaş tespiti istenebilmektedir [12].



Şekil 2: Peru Adli Antropoloji Ekibi (EPAF) üyesi mezardan çıkarılan kurbanların her birini numaralandırırken çekilen fotoğrafı https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Exhumed_remains_of_victims_Isaaq_genocide_3.jpg

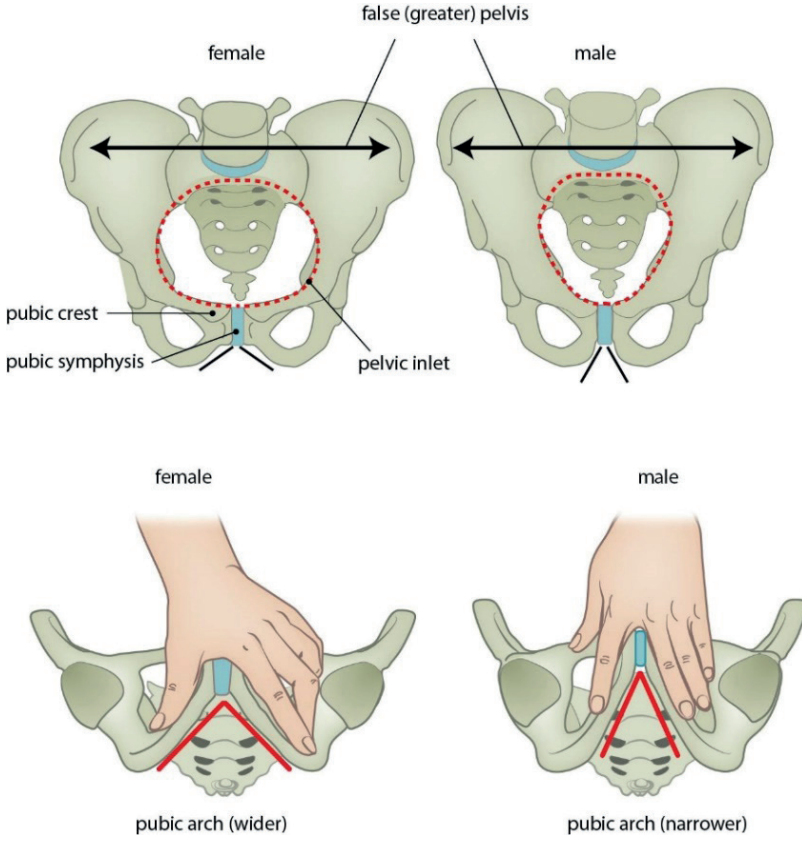
Gelişen teknoloji, birçok bilim dalını olduğu gibi kimlik tespiti yöntemlerini de etkilemiş ve bu alanda kullanılan yöntemleri ileri bir seviyeye taşımıştır. Adli bilimlerde multidisipliner ekibin tecrübesi ve yorumu ön plana çıkmaktadır. Fakat bazı konularda hekimler arasında adli süreci etkileyecek farklı görüş ve yorumların olması makine öğreniminin önemini gündeme getirmiştir. Makine öğrenmesi; bilgisayarların veri tabanlarındaki verileri yorumlanmasına temeline dayalı, matematiksel ve istatistiksel yöntemler kullanarak mevcut verilerden çıkarımlar yapan, algoritmaların tasarım ve geliştirme süreçlerini inceleyen bir alandır. Son yıllarda, postmortem interval belirleme, yaş ve cinsiyet tayini, kimliklendirme, silah paterni ve atış mesafesinin tayini gibi adli bilimlerin konusu olan çalışmalarda makine öğreniminin kullanımı artmıştır [13].

Kimlik tespitinde kilit unsur olarak rol alan cinsiyet tayini; metrik yaklaşımlar, görsel gözlemler ve moleküler yöntemler kullanılarak yapılmaktadır. Moleküler tekniklerin artmasına rağmen, düşük ekonomik maliyetleri nedeniyle metrik protokoller hala tercih sebebidir [14]. Bu yöntemler çoğu popülasyonda kullanılsa da her bölgedeki örneklemden elde edilen veriler o bölgedeki cinsel dimorfizmin (cinsiyetler arasında fiziksel farklılıkların varlığı) önemli yönlerini temsil ederken, küresel anlamda cinsiyet tespiti için ortak kullanılacak verileri yansıtmamaktadır [15]. Cinsel dimorfizmi belirlemek için her popülasyon grubuna ait ayrı regresyon formülleri geliştirilmelidir. Bu yüzden en doğru cinsiyet tayinleri, aynı popülasyondaki bir referans örneğinden oluşturulan istatistiksel analizlerle elde edilmelidir.

Cinsiyet Tayininde En Çok Kullanılan Kemikler: Pelvis ve Kranium Pelvis

Cinsiyet tayini vücudun birçok bölgesinden yapılmaktadır. Bireyin cinsiyetinin belirlenmesinde birincil olarak yararlanılan en önemli bölge pelvis ikinci olarak da kraniumdur [14-19]. Yetişkin pelvisinin kadınlarda doğumdan dolayı cinsel dimorfizm hakkında en doğru bilgiyi vermektedir [15]. Hatta 1969 yılında Phenice, pelvis iskeletinde görsel gözlemlerle cinsiyet tayini yapmıştır [20]. Pelviste radyolojik görüntüler üzerinde cinsiyet tayini yapan çalışmalar da bulunmaktadır. 2015 yılında Hayashizaki ve ark. BT görüntüleri üzerinde Fourier analizi kullanarak pelvisten cinsiyet analizi yaptıkları çalışmada metrik ölçümler çoklu regresyon ile analiz edilmiştir. Çalışmada fourier analizinin kavisli bir kemik olan pelviste cinsiyet tayini için doğru sonuçlar veren kullanılabilir bir yöntem olduğu belirtilmiştir [21].

2018 yılında Gülhan ve ark. Türkiye popülasyonunda yaptığı pelviste radyolojik görüntüler üzerinden cinsiyet tahmini çalışmasında 50 Pelvis kemiğinin BT görüntüleri temel alınarak oluşturulan 3 boyutlu pelvis görüntüleri üzerinden alınan beş metrik ölçüm kullanılmıştır. İki ya da daha fazla değişkenin kullanılmasıyla birlikte cinsiyetin tahmin oranı %88'in üzerine çıktığı görülmüştür. Çok değişkenli diskriminant analizinde 5 değişken birlikte kullanıldığında bu oranın %96'ya çıktığı görülmüştür [18]. Türkiye de yapılan bir yüksek lisans tezinde ise 73 bireye ait BT görüntüsü kullanılarak pubis bölgesinden 3 metrik ölçüm üzerinden analizler yapılmıştır. Çok değişkenli diskriminant analizi sonuçlarına göre üç değişken (simfizis pubis yüksekliği, simfizis pubis genişliği ve pubis orta genişliği) beraber kullanıldığı zaman tahmin oranı %82,2 olmuştur. Tek değişkenli diskriminant analizi sonuçlarına göre kadınlar ve erkekler için en yüksek tahmin oranlarını veren ölçümler simfizis pubis yüksekliği ve simfizis pubis genişliği olmuştur. Tahmin oranları kadınlarda simfizis pubis genişliği için %57.7 , erkeklerde simfizis pubis yüksekliği için %91.5 olarak tespit edilmiştir. Üç değişken beraber kullanıldığında ise tahmin oranı %82,2 olmuştur [17].



Şekil 3: Erkek ve kadın pelvisi arasındaki farkların çizimi

<https://anatomytool.org/content/leiden-drawing-differences-between-male-and-female-pelvis-english-labels>

Kranium

Kafatasından yapılan cinsiyet tayini pelvisteki kadar hassas değildir. Pelvisten analiz yapılamayacak durumlarda kullanılabilir. Türk popülasyonunda cinsiyet tayini için 2016 yılında Ekizoğlu ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada morfometrik ölçümler kullanılarak yapılan lojistik regresyon analizi sonuçlarından, dimorfizm açısından en göze çarpan ölçümler maksimum kafa uzunluğu, bizyomatik çap, bazion-bregma yüksekliği ve kranial taban uzunluğu olarak bulunmuştur. Kadınlarda %83, erkeklerde %77 doğruluk oranıyla bizyomatik çap en dimorfik özellik gösteren yapı olmuştur [22]. Güney Afrikalı beyazlar için hiçbir metrik kranium ölçümü olmadığını öne sürerek yapılan bir başka çalışmada da 44 erkek ve 47 dişi iskeletten toplam 12 standart kranial ve 5 mandibular ölçüm alınmıştır. %80 (tek başına bizyomatik genişlik) ile %86 (kafatası) oranında tahmin oranları ile bu çalışmada

da bizyomatik çap dimorfik özellik olarak belirtilmiştir. Aynı şekilde Güney Afrikalılarda yapılan başka bir çalışmada yüz genişliği (bizyomatik genişlik) ve kraniyal kubbenin uzunluğu ve yüksekliğinin en büyük tek değişkenli cinsel dimorfik özellik olduğunu ifade etmişlerdir [23, 24].

Çeri ve ark. 2022 yılında kraniumlar üzerinde dört morfometrik alan belirleyerek cinsiyet tayini için değerlendirme yapmışlardır. Morfometrik analiz için seçilen yüz üçgeni, bimastoid üçgen, mastoid üçgen ve oksipital üçgen alanları hesaplanmıştır. Çalışmada tüm üçgen ortalama değerleri erkeklerde daha yüksek bulunmuştur. Mastoid üçgen, Oksipital üçgen ve Yüz üçgeni ölçümlerinde kadın ile erkek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bimastoid üçgen ölçümünde cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır [25].

Ölçüm yapılacak kemiklerin parçalı şekilde bulunması durumunda çok değişkenli modeller kullanılamamaktadır. Bu durumlarda diğer kısımlara nispeten daha sağlam kalabilen kemik bölgeleri üzerinde ölçüm yapılması gerekebilmektedir. Türkiye'de BT görüntülerinde yapılan bir çalışmada kranium üzerinden alınan foramen magnum, klivus, posterior kranial fossa gibi anatomik oluşumlardan cinsiyet tayini yapılmıştır. Yapılan diskriminant fonksiyon analizi sonucunda elde edilen denkleme göre her iki cinsiyet için doğru sınıflandırma yüzdesi %81.3, kadınlar için %88.9, erkekler için ise %71.0 olarak bulunmuştur [26].

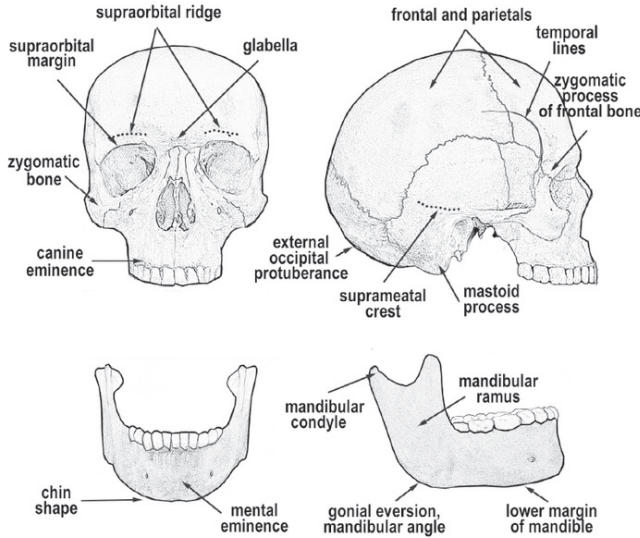
2003 yılında Türkiye'de yapılan bir çalışmada kranium ve pelvis gibi kemiklerin kullanılmadığı durumlarda Foramen magnumun cinsiyet tayini için yüksek oranlarda doğru tahminlere olanak sağlayacağı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada maksimum kafatası uzunluğu, maksimum kafatası genişliği, yüz derinliği, foramen magnum uzunluğu ve foramen magnum genişliği ölçülerinin bir arada kullanılmasıyla elde edilen fonksiyon kadınlar % 82.90, erkeklerde % 79.60 gibi oldukça yüksek oranda cinsiyet tayin yüzdesi vermiştir [27].

2022 yılında yapılan bir diğer çalışmada 481 kişiye ait BT görüntülerinden üç boyutlu kafa tabanı görüntüleri elde edilerek oksipital kondillerin uzunluk, genişlik ve yükseklikleri, anterior, posterior, minimum ve maksimum interkondiler mesafeler, maksimum bikondiler mesafe, sağ ve sol sagittal kondiler açılar, sagittal interkondiler açı, basion ve opisthion ile oksipital kondillerin anterior ve posterior uçları arası mesafeler ölçülmüş ve oksipital kondil şekillerine göre cinsiyet tayini yapılmıştır. Sol kondiler açı dışındaki tüm parametrelerde cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu ve cinsel dimorfizm bulunduğu saptanmıştır ve erkeklerde %81.2 ile %84.6, kadınlarda ise %52.9 ile %68.8 doğrulukta cinsiyet tayini yapılabileceği gösterilmiştir [28].

Mandibula kompakt yapısı ve strese dayanıklı olması nedeniyle yüksek yoğunluklu patlama, hayvanlar tarafından sakatlanma gibi durumlarda fiziksel hasara karşı oldukça dirençlidir ve genellikle çok yaşlı ve hasar görmüş ka-

fataslarında bile bozulmadan kalabilmektedir [29]. Kemkes ve ark. mandibulada mastoid üçgen alanından cinsel dimorfizm ile ilgili bir araştırma yapmış olup, kullanılan tekniğin farklı ırklara ait bireylerde cinsiyet tayini açısından anlamlı olmadığını ortaya koymuşlardır [30]. 2013 yılında Hindistan'da yapılan benzer bir çalışmada cinsiyet tayininde mastoid bölgenin düşük tahmin olasılığını doğrulamaktadır [31].

Paiva ve ark. mastoid çıkıntı ile ilgili 3 kraniyometrik noktanın (porion, asterion ve mastoidale noktaları) kserografik izdüşümün oluşturduğu alanın cinsiyet tahmini açısından önemini değerlendirmişlerdir. İncelenen popülasyon için, 1447.40 mm²'ye eşit veya daha büyük olan toplam alan değerlerinin erkek kafatasına ait olduğu, 1260.36 mm²'ye eşit veya daha küçük olan değerlerinin kadın kafatasına ait olduğu bulunmuştur [29].



Şekil 4: Kranial ve mandibular cinsel dimorfik anatomik alanlar

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cranial_and_mandibular_sexually_dimorphic_anatomical_areas.png

Cinsiyet Tayininde Kullanılan Diğer Kemikler

Cinsiyet tayininde kullanılan bir diğer kemik ise üst ekstremitte kemikleridir. [32]. Mısırdaki yapılan bir çalışmada önkol kemiklerinden cinsiyet ve boy tahmini yapılmış olup pelvis veya femur gibi kemikler olmadığında veya hasar gördüğünde alternatif olarak cinsiyet tayini için kullanılmasının daha iyi olacağı belirtilmiştir [33].

Türkiye'de Celbis ve Agritmiş'in yaptığı çalışmada uzun kemiklerin boyu ve uzunlukları arasında korelasyon bulunmuştur [34]. İkinci Dünya Savaşı sonucu oluşturulan Terry koleksiyonundaki Amerikan beyaz ve siyah ırka ait askerlerin kemik kalıntılarında da boy tahmini yapılmıştır [35]. Antropoloji alanında yapılan bir tezde humerus başı vertikal çapı, humerus eklem yüzeyi genişliği, ulna başı transvers çapı ve femur başı çevre ölçümleri açısından kadın ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Özellikle uzun kemiklerin enleri ve çevrelerinin, uzunluklarına oranla cinsiyet tayininde daha güvenilir sonuçlar verdiği de çalışmada belirtilmiştir [32].

Özer ve ark. farklı dönemlere ait 151 Yoshigo populasyonuna (Aichi-Japonya) ve 156 Dilkaya populasyonuna (Van-Türkiye) ait humerus, radius ve ulna üzerinde cinsiyet tayini açısından yaptıkları çalışmada humerustan; maksimum uzunluk, gövde ortası maksimum ve minimum çapları, minimum çevre, alt epifiz genişliği, radiustan; maksimum uzunluk, gövde ortası transvers ve sagittal çapları, minimum çevre, caput genişliği ve kalınlığı, ulnadan ise maksimum uzunluk, üst transvers ve sagittal çaplar, minimum çevre ölçüsü almışlardır. Yaptıkları analizler sonucunda Yoshigo ve Dilkaya popülasyonunda humerus ölçülerinde en belirgin cinsel dimorfik özelliğin alt epifiz genişliği ölçüsü olduğunu bulmuşlardır. Radiusun gövde ortasındaki sagittal çap ölçüsü her iki toplumda da en belirgin cinsel dimorfik özelliği vermiştir. Ulna ölçülerinde ise en belirgin cinsiyet farklılığını Yoshigo iskeletlerinde üst transvers çap, Dilkaya iskeletlerinde maksimum uzunluk ölçüsü vermiştir. Bu çalışmada iki ayrı popülasyondan alınan örneklerden yola çıkarak populasyonlar arasındaki farklılıklar nedeniyle, cinsiyet tayini için popülasyona spesifik yöntemlerin geliştirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır [36].

El ve ayak boyutlarından cinsiyet tayini için az sayıda literatür mevcuttur [32, 37]. Avusturalya'da yapılan bir çalışmada üst ekstremite antropometrisi kullanılarak boy ve cinsiyet tayini sonucunda cinsel dimorfizm en fazla sağ el genişliği ölçümünde, kadınlarda ortalama 8,04 cm ve erkeklerde ortalama 9 cm olarak bulunmuştur [37]. 2020 yılında el ölçümlerinden cinsiyet tayini yapılan Nijerya popülasyonundaki bir çalışmada, orta ve distal falankların erkeklerde ve kadınlarda cinsiyet tayini için anlamlı bir farklılığın olmadığı belirtilmiştir [38].

Ekizoğlu ve ark. Türkiye popülasyonunda kalkaneusun 3D modelleme sistemini kullanarak yaptıkları çalışmada dokuz ölçüm ve iki farklı istatistiksel yöntem (Discriminant fonksiyon analizi ve Binary lojistik regresyon) kullanmışlardır. Cinsiyet tayin oranını %82 ila %98 arasında buldukları bu çalışmada kalkaneusun maksimum uzunluğunun en belirgin dimorfik özellik olduğunu bildirmişlerdir [39]. Kalkaneus üzerinde yapılan başka bir çalışmada X-ışınlarıyla kemiğin uzunluk ölçümünün cinsiyet tayininde tek başına yeterli olduğu belirtilmiştir [40].

Alt ekstremite kemiklerinden femur üzerinde de cinsiyet tayini için birçok çalışma bulunmaktadır [41-43]. Lizbon Ulusal Tarih Müzesinden elde edilen 114 kadın ve 138 erkeğe ait alt ekstremite kemikleri üzerinde yapılan bir çalışmada, proksimal femurun iki ölçümünden (femur boyun genişliği ve femur boyun eksen uzunluğu) bireylerde cinsiyet tayininde modeller geliştirmek için 5 algoritma kullanılmıştır. Kemiklerin %82,5-85,7'sinde cinsiyetin doğru bir şekilde tayin edildiği görülmüştür. Bu çalışmada geliştirilen modeller ayrıca Coimbra İskelet Koleksiyonundan (Coimbra Üniversitesi) alınan örnekler üzerinde de (96 kadın ve 96 erkek) değerlendirilmiş ve %80,1-86,2 oranında cinsiyetin doğru bir şekilde tahmin edildiği görülmüştür [44]. 2020 yılında Santiago Modern Osteological Collection'dan 270 kişinin femur proksimal ucundan alınan 8 metrik değişken kullanılarak bir dizi yeni cinsiyet tayin modeli geliştirilmiştir. Sonuçların, femur boynu ölçümlerine dayalı tek değişkenli (%92,9) ve çok değişkenli modellerde (%95,7) cinsel dimorfizmi açıkladığı gösterilmiştir [42].

Atina Ulusal ve Kapodistrian Üniversitesi'nde bulunan ve Atina Koleksiyonu olarak bilinen modern insan iskeleti koleksiyonundan alınan örnekler ile femur ve tibia üzerinde yapılan cinsiyet tayini ile ilgili bir diğer çalışmada ise 200 yetişkin bireyden (111 erkek ve 89 kadın) alınan 371 femur ve 372 tibianın maksimum uzunlukları ve epifiz genişlikleri ölçülmüştür. Her bir uzun kemiğin metrik verilerinin diskriminant analizi sonucunda cinsiyetin doğru bir şekilde tahmin edilme oranı sol femurda %91,50, sol tibiada %93,40 bulunmuştur. Bu çalışmada incelenen iki iskelet kemiği arasında en yüksek doğruluk oranlarının tibia ölçümlerinden sağlandığı görülmüştür. Hatta burada en ayırt edici değişken, tibianın proksimal maksimum epifiz genişliği, ardından tibianın distal maksimum epifiz genişliği ve maksimum uzunluğu olduğu belirtilmiştir [41].

Sudanlılarda alınan tibia uzunluğu, bimalleolar genişliği, ayak uzunluğu ve ayak genişliği ölçümleri üzerinde yapılan çalışmada cinsel dimorfizm indeksleri ve ayırt edici fonksiyonları geliştirilmiştir. Tüm değişkenler cinsel olarak dimorfik bulunmuştur. Bu çalışmada ayrıca bacak ölçümlerinin ayak ölçümlerinden cinsiyet tayini açısından daha ayırt edici olduğu ve çapraz doğrulanmış cinsiyet tayin oranının %78 ile %89,5 arasında değiştiği gösterilmiştir [45].

Frontal sinüsün travmalara karşı direncinden dolayı parçalanmış veya yanmış bedenlerde bile korunma olasılığı yüksektir. Ayrıca frontal sinüsün şekli; cinsiyet, ırk, hastalıklar, çevresel faktörler, büyüme ve gelişmeden etkilenebilmektedir [46]. Buna rağmen frontal sinüsün cinsiyet tayininde kullanımını üzerine ulaşabildiğimiz sadece birkaç çalışma bulunmaktadır. İran kökenli 100 erkek ve 100 kadın üzerinde yapılan bir çalışmada sağ frontal sinüsteki parsiyel septa sayısı, maksimum yükseklik ve genişliği cinsiyetler arasında önemli ölçüde farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Çalışmada cinsiyet tayini için

en yüksek hassasiyet sol frontal sinüsün maksimum yüksekliği (%61.3) olarak bulunmuştur [46]. Brezilya'da yapılan bir çalışmada ise lojistik regresyon analizi sonucunda cinsiyet tahmini için %79,7'lik bir doğruluk oranı bulunmuştur [47]. Türkiye'de yapılan bir çalışmada ise 3 boyutlu BT görüntüleri kullanılarak verilerin regresyon modeline göre cinsiyet tahmini için analizinde doğruluk oranları erkeklerde %75,4; kadınlarda %77 ve genel populasyonda %76.2 olarak bulunmuştur [48].

2021 yılında Türkiye'de yapılan bir çalışmada son üç kaburganın columna vertebralis'e bağlanma açılarının radyolojik görüntüler üzerinden incelenmesi ile cinsiyet tayini açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada elde edilen 10. ve 11. kostovertebral açı değerlerinin cinsiyet tayini açısından anlamlı olmadığı 12. kostovertebral açı değerlerinin kadınlarda daha dar olduğu gözlenmiş ve elde edilen veriler istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kostovertebral açılardan cinsiyet tayini için daha önce hiç araştırma yapılmadığı belirtilmiş ve cinsiyet tayini bakımından anlamlı bir sonuç elde edildiği görülmüştür [49].

Parsons ve ark. yaptıkları çalışmada, cinsiyetler arasında clavikulanın şeklinin farklılık gösterdiğini ve erkeklerde klavikulanın, kadınlara göre daha kavisli olduğunu belirtmişlerdir [50]. Klavikula üzerinde cinsiyet tayinine ilişkin popülasyonlar arası karşılaştırmalar yapan Králík ve ark. çalışmalarında klavikulanın tafonomik değişikliklere dayanıklı olduğunu, pelvis ve kranium gibi kemiklerin bulunmadığı durumlarda kullanılabileceğini belirtmişlerdir [50]. Klavikula ayrıca ölüm yaşının tahmininde yaygın olarak kullanılmaktadır [51].

Cinsiyet tayini çalışmaları için kullanılmış başka bir yöntem ise dudak izi olmuştur. Türkiye'de yapılan bir çalışmada dudak izinin özellikleri incelenmiş ve cinsiyet tayininde kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. İstatistiksel analizler dudak izi yapısına dayanılarak cinsiyete ilişkin %70.3 oranında doğru bir tahminde bulunulabileceğini ortaya koymuştur [52]. Dudak izlerinin incelenmesine cheiloscopy adı verilmektedir. Dudak çizgilerinin yerleşimi üzerine yapılan bir çalışmada bu izlerin kişiye özgü olduğu belirtilmiştir. Dudak izlerinin kimlik tespiti için en az parmak izleri kadar güvenilir olduğu ancak tek yumurta ikizlerinde parmak izlerine göre daha çok benzer olabileceği ileri sürülmektedir [53].

Kemik dokulardan alınan antropometrik ölçümler doğrultusunda yapılan tüm bu kimliklendirmeye çalışmaları ek olarak son yıllarda fasiyal rekonstrüksiyon, çokça bahsi geçen bir yöntem olmuştur. Adli antropologlar bu yöntemi ölümden önceki yüz görünümünü hakkında bilgi verilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Genel yüz hatları, farklı kalınlıktaki yumuşak ve sert dokuların özelliklerine bağlı olarak gelişir. Fasiyal rekonstrüksiyon için süperimpozisyon tekniği, üç boyutlu yeniden yüzlendirme ve bilgisayar destekli yeniden yüzlendirme gibi yöntemler kullanılmaktadır [54].

Fasiyal rekonstrüksiyon uygulanması zor ve hata payı yüksek bir yöntemdir. Düşük maliyetli olmasının yanında güvenilirliği de halen tartışılmaktadır. Fasiyal rekonstrüksiyon çalışmalarında başarının temelini yumuşak yüz dokusu kalınlıkları oluşturmaktadır. Ayrıca yüz doku kalınlıkları yaş, cinsiyet, çevresel ve genetik farklılıklardan etkilenebildiği gibi ırksal ve etnik özelliklerden de etkilenebileceği açıktır. Bu nedenle her toplum için popülasyona ait genel bir veri üzerinden analizlerin yapılması önemlidir [55]. Bununla beraber özellikle adli bilimlerde kimliklendirmeye yönelik yapılan fasiyal rekonstrüksiyon çalışmalarını son yıllarda artış gösteren rekonstrüktif cerrahi uygulamalarının da olumsuz yönde etkileyeceği ve kişinin gerçek yüz görünümü ile rekonstrükte edilmiş görüntü arasında farklılıkları da arttıracığı göz önünde bulundurulmalıdır [56].



Şekil: São Vicente de Paulo'nun tıp ve diş hekimliği, cerrahi ve adli tıp alanında bir dizi uzman tarafından yapılan yüz rekonstrüksiyonu https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vincent_de_Paul_-_Forensic_facial_reconstruction_steps.jpg

Yapılan literatür derlemesi doğrultusunda adli kimlik tespiti ve antropoloji için önem arz eden cinsiyet tayininin vücudun birçok bölgesinden metrik olarak yapılabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Cinsiyet taramasında DNA analizleri de kullanılmaktadır. Ancak, toplu ölüm ve çok fazla sayıda biyolojik materyelin gömüleri için uygulanması hem zaman alıcı hem de maliyet açısından da zorlayıcı olabilmektedir. Daha pratik ve konvansiyonel bir yöntem olması hasebiyle metrik ölçümler günümüzde çokça başvurulan bir yöntemdir. Kemik dokulardan yapılan cinsiyet tayini için vücudun birçok bölgesi kullanılrsa da ulaşabildiğimiz tüm çalışmalar pelvis ve kranium kemiklerinin cinsel diformizim için imkân varsa ilk bakılacak bölümler olduğunu göstermektedir. Elde ettiğimiz bu literatür bilgisinin cinsiyet tayinini kullanan hem adli tıp hem de antropoloji bilim dallarına ışık tutacağı kanaatindeyiz.

KAYNAKÇA

1. Zeyfeoglu, Y. and İ.H. Hancı, *İnsanlarda kimlik tespiti*. Türk Tabipleri Birliği Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi, 2001. **375**.
2. Mallett, X. and M.P. Evison, *Critical issues in the historical and contemporary development of forensic anthropology in Australia: An international comparison*. Forensic Science International, 2017. **275**: p. 314.e1-314.e8.
3. Koca Özer, B.T.D. and C.Y. Meşe, *Adli antropolojide ısırk izlerinden kimliklendirme*. 2013, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji (Fizik Antropoloji
4. Açıkgöz, H.N., *Adli entomoloji*. Türkiye parazitoloji dergisi, 2010. **34**(3): p. 216-221.
5. Arıkan, S., *Kriminalistik*. Ankara Barosu Dergisi, (3): p. 491-496.
6. Başaran, A., et al., *TOKSİKOLOJİ*. 2020.
7. Yerli, Y., Ö.Ü.V. Özkoçak, and A.G.F. Koç, *ADLİ ANTROPOLOJİDE KİMLİKLENDİRME ÇALIŞMALARINDA YENİ YAKLAŞIMLAR*. 2021.
8. Hancı, H., *ADLİ ENTOMOLOJİ*.
9. Bulut, Ö. and İ. Hızlıol, *Adli Antropolojik İncelemelerde” Bütünsel Yaklaşım”*: *Multi-disipliner Bir Çalışma*. Antropoloji, 2014(28): p. 43-66.
10. https://ansiklopedi.tubitak.gov.tr/ansiklopedi/adli_antropoloji.
11. <https://www.cmnh.org/phys-anthro/collection-database>.
12. Demirkıran, D.S., et al., *Yaş tespitinde kullanılan yöntemler*. Dicle Medical Journal/ Dicle Tıp Dergisi, 2014. **41**(1).
13. Turhan, S., et al., *Adli bilim ve adli tıpta makine öğrenmesi: Literatür üzerine araştırma*. Adli Tıp Dergisi, 2022. **36**(1): p. 1-7.
14. Braun, S., et al., *What we see is what we touch? Sex estimation on the pelvis in virtual anthropology*. International Journal of Legal Medicine, 2023.
15. Ubelaker, D.H. and C.M. DeGaglia, *Chapter 17 - Factors of population variation in sex estimation methodology*, in *Sex Estimation of the Human Skeleton*, A.R. Klales, Editor. 2020, Academic Press. p. 281-293.
16. Sinanoğlu, E., *Geometrik morfometrik yöntemi kullanarak pelvis iskeletinden cinsiyet tayini*. 2018, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
17. Asgarlı, A., *BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE ELDE EDİLEN PUBİS GÖRÜNTÜLERİNDEN CİNSİYET TAYİNİ*. 2023.
18. Gülhan, Ö., *Pelvis’ ten Radyolojik Yöntemler ile Cinsiyet Tayini: Türkiye Örnekleme*. Antropoloji, 2018(36): p. 53-69.
19. Fukuta, M., et al., *Sex estimation of the pelvis by deep learning of two-dimensional depth images generated from homologous models of three-dimensional computed tomography images*. Forensic Science International: Reports, 2020. **2**: p. 100129.
20. Phenice, T.W., *A newly developed visual method of sexing the os pubis*. American

Journal of Physical Anthropology, 1969. **30**(2): p. 297-301.

21. Hayashizaki, Y., et al., *Sex determination of the pelvis using Fourier analysis of post-mortem CT images*. Forensic Science International, 2015. **246**: p. 122.e1-122.e9.
22. Ekizoglu, O., et al., *Assessment of sex in a modern Turkish population using cranial anthropometric parameters*. Legal Medicine, 2016. **21**: p. 45-52.
23. Steyn, M. and M.Y. İşcan, *Sexual dimorphism in the crania and mandibles of South African whites*. Forensic Sci Int, 1998. **98**(1-2): p. 9-16.
24. Franklin, D., L. Freedman, and N. Milne, *Sexual dimorphism and discriminant function sexing in indigenous South African crania*. HOMO, 2005. **55**(3): p. 213-228.
25. Çeri, N.G., E.D. İpek, and G. Sakallı, *Kraniumda Dört Morfometrik Üçgen Alanın Cinsiyet Tayini İçin Değerlendirilmesi Evaluation of four morphometric triangular areas in the cranium methods for sex determination*. 2022.
26. Demir, S., *Klivus ve foramen magnum ölçüleri ile posterior kranial fossa hacminin temporal bt görüntüleri aracılığıyla cinsiyet tahmininde kullanılması*. 2014.
27. Güleç, E., M. Sağır, and İ. Özer, *İnsan İskeletlerinde Foramen Magnum'dan Cinsiyet Tayini*. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 2003. **43**(1): p. 1-9.
28. Yıldız, H., *3 boyutlu bilgisayarlı tomografi görüntülerinde oksipital kondil ölçümleri ile cinsiyetin değerlendirilmesi*. 2022.
29. Paiva, L.A.S.d. and M. Segre, *Sexing the human skull through the mastoid process*. Revista do Hospital das Clínicas, 2003. **58**: p. 15-20.
30. Kemkes, A. and T. Göbel, *Metric Assessment of the "Mastoid Triangle" for Sex Determination: A Validation Study*. Journal of Forensic Sciences, 2006. **51**(5): p. 985-989.
31. Kanchan, T., A. Gupta, and K. Krishan, *Estimation of sex from mastoid triangle – A craniometric analysis*. Journal of Forensic and Legal Medicine, 2013. **20**(7): p. 855-860.
32. Kutun, H.Y. and A.S.T.D. Erol, *Kol ve bacak kemiklerindeki cinsiyet kriterleri: Tepecik toplumu üzerinde bir inceleme*. 2008, ANKARA ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ ANTROPOLOJİ ANABİLİM DALI.
33. Issa, S.Y., A.A. Khanfour, and M. Kharoshah, *A model for stature estimation and sex prediction using percutaneous ulnar and radial lengths in autopsied adult Egyptians*. Egyptian journal of forensic sciences, 2016. **6**(2): p. 84-89.
34. Celbis, O. and H. Agritmis, *Estimation of stature and determination of sex from radial and ulnar bone lengths in a Turkish corpse sample*. Forensic Science International, 2006. **158**(2): p. 135-139.
35. Solmaz, A., *Kadavralardan elde edilen kemiklerin varyasyonu*. Yayımlanmış yüksek lisans tezi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 2008.
36. Özer, İ., *Eski Anadolu ve Japon iskeletlerinde diskriminant fonksiyon analiziyle cin-*

siyet tayini. Olba, 2014(22): p. 1-13.

37. Howley, D., P. Howley, and M.F. Oxenham, *Estimation of sex and stature using anthropometry of the upper extremity in an Australian population*. Forensic science international, 2018. **287**: p. 220. e1-220. e10.
38. Alabi, A.S., et al., *Sex estimation from radiogrametric linear dimensions of the metacarpals and phalanges in a Nigerian population*. Forensic Science International: Reports, 2020. **2**: p. 100097.
39. Ekizoglu, O., et al., *Sex estimation in a contemporary Turkish population based on CT scans of the calcaneus*. Forensic Science International, 2017. **279**: p. 310. e1-310.e6.
40. Riepert, T., et al., *Estimation of sex on the basis of radiographs of the calcaneus*. Forensic Science International, 1996. **77**(3): p. 133-140.
41. Kiskira, C., et al., *Biometric sex assessment from the femur and tibia in a modern Greek population*. Legal Medicine, 2022. **59**: p. 102126.
42. Carvallo, D. and R. Retamal, *Sex estimation using the proximal end of the femur on a modern Chilean sample*. Forensic Science International: Reports, 2020. **2**: p. 100077.
43. Cuzzullin, M.C., et al., *Validation of anthropological measures of the human femur for sex estimation in Brazilians*. Australian Journal of Forensic Sciences, 2022. **54**(1): p. 61-74.
44. Curate, F., et al., *A method for sex estimation using the proximal femur*. Forensic Science International, 2016. **266**: p. 579.e1-579.e7.
45. Ahmed, A.A., *Estimation of sex from the lower limb measurements of Sudanese adults*. Forensic Science International, 2013. **229**(1): p. 169.e1-169.e7.
46. Akhlaghi, M., et al., *Frontal sinus parameters in computed tomography and sex determination*. Legal Medicine, 2016. **19**: p. 22-27.
47. Camargo, J., et al., *The frontal sinus morphology in radiographs of Brazilian subjects: its forensic importance*. Journal of Morphological Sciences, 2017. **24**(4): p. 0-0.
48. Çelebi, Y., *Radiomics Programı Kullanılarak 3D Kraniyal BT Görüntülerin, Radyomorfolometrik ve Yeniden Yapılandırma Yöntemleriyle Frontal Sinüsten Cinsiyet Tayini: Retrospektif bir Çalışma*. 2022, Bursa Uludağ University (Turkey).
49. Demirel, F., *Son Üç Kaburganın Omurgaya Bağlanma Açılarının Cinsiyete Göre Farkının Radyolojik Görüntüler Üzerinden İncelenmesi*. 2021.
50. Parsons, F., *On the proportions and characteristics of the modern English clavicle*. Journal of Anatomy, 1916. **51**(Pt 1): p. 71.
51. Schulz, R., et al., *Studies on the time frame for ossification of the medial epiphysis of the clavicle as revealed by CT scans*. International Journal of Legal Medicine, 2005. **119**(3): p. 142-145.
52. Akalın, H.E., et al., *Anadolu Toplumuna Özgü Dudak İzi Özellikleri: Başkent Üniversitesi Örneği*.

53. Prabhu, R.V., et al., *Cheiloscopy: revisited*. J Forensic Dent Sci, 2012. 4(1): p. 47-52.
54. Koç, F. and V. Özkoçak. *Yeniden yüzlendirmede doku kıvrım kalınlıkları*. in *Setsci Conference Proceedings*. 2019.
55. Koç, F., *YENİDEN YÜZLENDİRME (FASİYAL REKONSTRÜKSİYON) UYGULAMALARINDA GÜNCEL YAKLAŞIMLAR*. Electronic Turkish Studies, 2019. 14(5).
56. Sever, M.Y. and A.T.D. Sevim, *Adli antropoloji yeniden yüzlendirme çalışmalarında mevcut yumuşak doku kalınlık cetvellerinin Türkiye'de uygulanabilirliği*. 2007, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji Anabilim Dalı.

Bölüm 2

AFET YÖNETİMİNDE ERGOTERAPİ MÜDAHALELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sema ARAZ¹

Sevda ASQAROVA²

1 Ergoterapist, Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ergoterapi, İstanbul
ergsemaraz@gmail.com ORCID No: 0009-0003-3736-0106

2 Prof Dr., Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ergoterapi, İstanbul
sevda.asqarova@uskudar.edu.tr ORCID No: 0000-0002-3469-9409

GİRİŞ

Tanım olarak bakıldığında afet doğa, teknoloji veya insan kaynaklı oluşan; etkilenen toplumlarda **fiziksel, ekonomik, kültürel ve sosyal** kayıpla neticelenen ve etkilenmiş toplumun kendi başına altından kalkamayacağı olayların doğurduğu sonuçtur (Işık ve ark., 2012). Toplum düzeninin bozulduğu afetlerden insanlar fiziksel, ekonomik, sosyal ve psikolojik olarak etkilenmektedir. Aniden olan ve hızlı sonuçlar getiren afetlerden korunmak ve maksimum hasarla kurtulmak için her daim hazırlıklı ve planlı olunması gerekmektedir. Afetin öncesinde, afet sırasında ve sonrasında yapılacak müdahalelerin planlanması, multidisipliner ekiplerin oluşturulması ve toplumsal bir eğitimin sağlanması oldukça önem arz etmektedir.

Ülkemiz bulunmuş olduğu jeopolitik konum sebebiyle birçok doğal afete maruz kalmaktadır. Bunun yanı sıra afet olayları iklimatik, jeolojik, sosyal, biyolojik ve teknolojik afetler şeklinde türlere sahiptir. Aşağıdaki tabloda detaylı verilmiştir. (Tablo 1)

Tablo 1: Afet Türleri

<i>JEOLÖLİK AFET OLAYLARI</i>
Depremler, kaya düşmeleri, heyelan olayları, çamur akıntıları, volkanik patlamalar, tsunamiler
<i>KLİMATİK AFET OLAYLARI</i>
Sıcak-soğuk dalgası, kuraklık, dolu, hortum, yıldırım, kasırga, tayfun, sel, siklonlar, tipi, çığ, aşırı kar yağışları, asit yağmurları, sis, buzlanma, hava kirliliği, orman yangınları
<i>BİYOLOJİK AFET OLAYLARI</i>
Erozyon, orman yangınları, salgınlar, böcek istilası
<i>SOSYAL AFET OLAYLARI</i>
Yangınlar, savaşlar, terör saldırıları, göçler
<i>TEKNOLOJİK AFET OLAYLARI</i>
Maden kazaları, biyolojik, nükleer, kimyasal silahlar ve kazalar, sanayi kazaları, ulaşım kazaları

Kaynak: 2007, AKOM (AFET KOORDİNASYON MERKEZİ) verileri

Tüm bunların yanında kişiler iş-üretici, günlük yaşam ve sosyal hayata katılım konusunda afet sonrası süreçte de güçlük yaşarlar. Ergoterapinin odak noktası da kişilerin mesleklere ve sosyal faaliyetlere katılımını destekleyerek insanların sağlığını ve hayata katılımını arttırmaktır. Yaşanan büyük çaplı travmatik olayların ardından sosyal hayattan kopmuş insanların tekrardan katılımını sağlamak interdisipliner bir çalışmayı içermektedir (Asqarova, 2022). Ergoterapistlerin de bütüncül bir bakış açısına sahip olmasıyla ve birçok farklı alana odaklanarak olaylara yaklaşmasıyla bu ekibin içerisinde yer alması mümkündür. Çeşitli çalışmalarca alabileceği roller belirtilmiştir (Jeong, Y. ve ark., 2015)

Ergoterapi Neyi Kapsar

Ergoterapi, genel olarak sağlığı ve esenliği önemseyen bir sağlık alanıdır. Her yaştan insanla çalışır ve onların yaşam kalitesini arttırmayı hedefler bu doğrultuda mesleklerin sağlığını ve topluma katılımını teşvik eder. Katılımı desteklerken kişilerin günlük hayattaki taleplerine, gereksinimlerine, seçim yaptıkları mesleklere ve faaliyetlere odaklanırlar. Ergoterapistler, işlevi, kapasiteyi ve katılımı daha iyi hale getirmek için aktivitelere ve ortamlara (fiziksel ve sosyal) uyarlama yaparak meslekleri gerçekleştirmenin yeni yollarını keşfederler.

Ergoterapistler, fiziksel, zihinsel, sosyal ve ekonomik sebepler yüzünden katılım konusunda kısıtlama yaşayan her yaştan çeşitli bireylerle çalışmaya yönelik mesleki beceriye sahiptirler.

Ergoterapi zihinsel, fiziksel ve sosyal refahı teşvik ederken anlamlı mesleklerin önemini savunur. Müdahale planlarını tasarlarken gelişimsel, fiziksel ve zihinsel sağlık ve sosyal koşullar altında bireylerin kendileri için önemli olan faaliyetlere katılma yeteneği üzerindeki etkisini değerlendirir ve katılmalarını kolaylaştırır.

Ergoterapistler gerek sağlık gerek de sosyal sistemlerde çalışırlar. Ergoterapistler, kişi için günlük alışkanlıkların ve rutinlerin bireylerin sağlığı ve refahı üzerindeki önemli etkileri olduğunu bilir ve ona göre planlama yapar. Kişilerle ortak paydada buluşur değerlendirir ve kişiye özgü müdahale planı oluşturur. Bireylerin var olan fiziksel veya zihinsel yetenekleri ile günlük aktivitelerini gerçekleştirebilme becerileri arasındaki boşlukları doldurur ve yeni çözümler üretirler.

Afet Yönetimi ve Müdahale Planı

Afet planının evreleri “**afet öncesinde, afet sırasında ve afet sonrasında**” olmak üzere üç başlıkta toplanabilmektedir (Geray, 1978). Ergünay ise bu aşamaları, önleyebilme ve zararı azaltabilme, afetlere karşı hazırlıklı olma, kurtarabilme ve ilkyardım, iyileştirebilme ve yeniden inşa edebilme biçiminde gruplandırmıştır (Ergünay, 1996). Türkoğlu da bu evreleri risk ve zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme şeklinde belirtmiştir (Türkoğlu, 2014). Mevcut koşullar sebebiyle afetlerin bütünüyle önlenmesinin pek olası olduğu söylenemez. Bu sebeple afet hasarlarının en aza indirgenmesi amaçlanır ve afet yönetim planlarının da bu doğrultuda hazırlanması gerekir (Geray, 1978).

Afet öncesindeki müdahaleler:

Ortaya çıkan bir afet olayını yönetmek, durumla baş etmek ve olması muhtemel afet hasarlarından korunma amacıyla gereken önlemlerin alınması oldukça önemlidir. Bu sebeple etkin bir zemin envanterinin yapılması ve mey-

dana getirilecek veri tabanının **güncel veriler** ile zenginleştirilmesi gerekmektedir (Uğur ve Ayhan, 2011). Yaşanacak afetlerin sonuçlarının toplumun en az hasarla ve fiziksel kayıplar ile atlatabilmesi için gerekli teknik, yönetsel ve tüzel tüm önlemlerin afetlerden önce alınmış olması gerekmektedir (Ergünay, 1999). Afet olaylarını önlemenin gerçekleşmesi güç durumlarda kurtarma, ilk yardım ve iyileştirme uygulamalarının olabilecek **en hızlı, verimli ve etkili** bir biçimde gerçekleştirilmelidir (Ergünay, 1999). Afetlerin var olan zararlarının indirgenmesi faaliyetlerinin ülkenin kalkındırma çalışmasının her adımına dahil edilmesinin ve bu şekilde var olan afet riskinin artmasının önüne geçilmesinin ve daha sürdürülebilir bir kalkınmanın yakalanması sağlanmalıdır. Toplumda yaşayan her bir kesimin, afetin olası etkilerini en az şekilde yaşaması amacıyla gerekli bilgi ve birikimle donatılması ve **afet bilincini** kazandıracak eğitim programlarının uygulanması sağlanmalıdır. Afetin olası risklerini en aza indirmek için öncelikle **stratejik bir plan** oluşturulması hedeflenmelidir. Plan içerisinde; tasarım, inşaat metot ve faaliyetlerinin geliştirilmesi, tehlikeli yapıların rehabilitasyonu, arazi kullanma ve tekrardan gelişme planlarının uygulanması, kamuya bilgi verme ve eğitim programlarının iyileştirilmesi, uzun vadede sosyal ve ekonomik iyileştirme stratejilerinin geliştirilmesi ve afet olaylarının fiziksel sosyal boyutlarının araştırılması yer almaktadır.

Afet sırasındaki müdahaleler:

Bu evrede devlet organlarının, sivil toplum kuruluşlarının ve kişilerin bütün güç ve kaynaklarının **en hızlı ve en etkin** yöntemlerle afet bölgesinde aktif olmasını amaçlanmıştır. Güçlü bir koordinasyon bu çalışmaların zor koşullarda yerine getirilmesi için esastır. Afet sırasında yapılacak uygulamaların gerçekçi, uygulanması mümkün ve güncel planlamalarla yapılması önemlidir. Arama ve Kurtarma (Search And Rescue, SAR) uygulamaları, ilk ve yardım çalışmaları, vefat edenlerin gömülmesi, afetten hasar almış kişilerin tahliyesi bu evre içinde yapılması birincil çalışmalardır. İnsan hayatı mevzu bahis olduğu için hızlı ve etkili çalışmaların önemi büyüktür (Güler, 2012). Zamanla afetten etkilenen kişilerin beslenme, su, giyinme, ısınma, aydınlanma, barınma, güvenlik, haberleşme ve sağlık ihtiyaçlarının yerine getirilmesiyle ikincil afet olarak adlandırılan olması muhtemel yangın, salgın hastalık ve zarar görmüş binaların yıkılmasının sebep olabileceği kayıpların önlenmesi hedefiyle gerçekleştirilecek uygulamalar ön plana geçmektedir (Deprem Sonrası Erzincan, 1996). Genel olarak yapılanlar:

Haber almanın ve ulaşım imkanlarının yeniden kazandırılması, arama-kurtarma ve ilk yardım uygulamalarının başlatılması, her türde boşaltım ve tahliye işlemlerinin yapılması, insanların zararlı konutlardan uzakta tutulması ve bu binaların insanlara daha fazla zarar vermesinin önüne geçilmesi, geçici iskân alanlarının oluşturulmasıyla kişilerin yiyecek, içecek, giyecek ve yakacak temininin sağlanması, her türlü güvenlik önleminin alınması, çevre

sağlığı ile alakalı önlemlerin alınması, hasar tespiti çalışmalarının başlatılması, yangınlar, patlamalar ve bulaşıcı hastalıklar gibi ikincil afetlerin önlenmesini içermektedir.

Afet sonrasındaki müdahaleler:

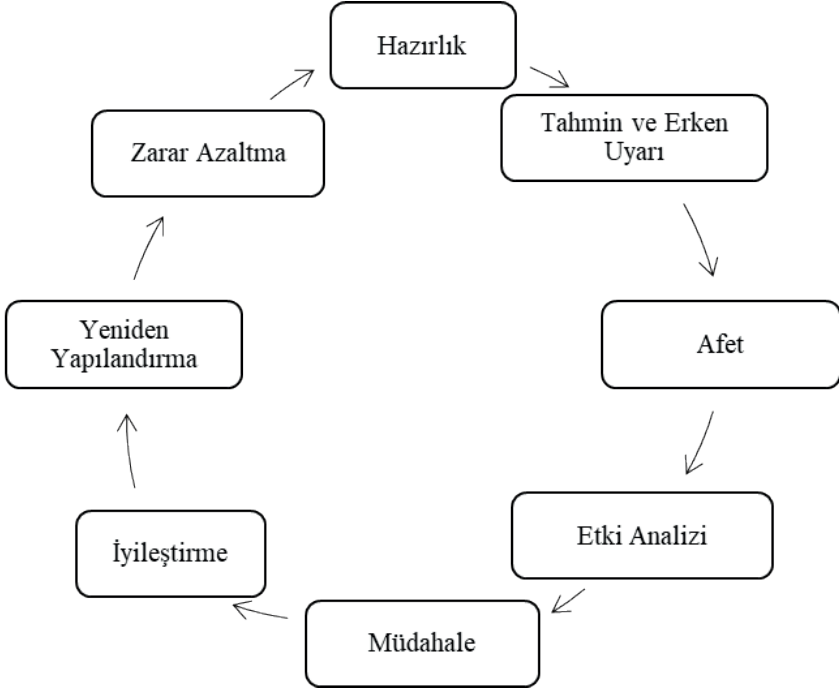
Herhangi bir afet olayının ortaya çıkışının ardından uzun vade hedefi olarak daimî iskân ve olağan hayata geçişle alakalı önlemlerin alınması belirlenmektedir (Don Schramm, 1993). Bu evre bir sonraki afetin olası tehlikelerine karşı da **ilk hazırlık safhası** şeklinde değerlendirilmeli ve önemi göz önünde bulundurulmalıdır (Çeber, 2005). Yürütülmekte olan uygulamaların temel amacı afetle karşı karşıya kalmış toplulukların haberleşme, ulaşım, su, elektrik, kanalizasyon, eğitim, uzun süreli geçici iskân, ekonomik ve sosyal faaliyetler gibi çok önemli aktivitelerinin en azından minimum seviyede karşılanabileceği kadarıyla tüm çalışmaların yapılmasıdır.

Özetlemek gerekirse:

Bu evredeki amaçları maksimum sayıdaki kişiyi kurtarabilmek ve sağlıklarına kavuşabilmelerini sağlamak, afetlerin oluşturacağı ek tehlike ve risklerden insan canını ve malını koruyabilmek, afetten etkilenen topluluğun hayati gereksinimlerini en hızlı ve en kısa zaman içerisinde karşılayabilmek ve hayatın bir an önce **olağan hale getirilmesini** sağlayabilmek, afetin ortaya çıkarabileceği ekonomik ve sosyal kayıpların en düşük düzeyde kalmasını veya yaraların hızlı bir şekilde sarılmasını sağlayabilmek, afetten etkilenmiş topluluklar için güvenli ve gelişmiş **yeni bir yaşam çevresi** oluşturabilmek biçiminde söyleyebiliriz. Afet sonrasındaki iyileşme sürecindeki faaliyetler, tıbbi ve psikolojik yardım, sigorta ve kamu sektörü ödemelerinin yapılması, zarar görmüş özel mülklerin, kamu mallarının ve altyapının onarımı, enkazların afet bölgesinden uzaklaştırılması şeklinde sıralanabilmektedir (Hançer, 2009). Afetin şiddet oranına göre, iyileşme süreci günler, aylar ya da seneler sürebilmektedir. İyileşme evresinde, olası gelecek afet olaylarının olumsuz etkilerini mümkün olabilecek minimum seviyeye indirgemek amacıyla azaltma ve sakinme çalışmalarına yer verilmesi gerekmektedir. Yeniden inşa aşamasında ise tüm yapı ve tesislerin hallerine göre tekrardan inşası ya da onarılmasıyla bozulmuş ekonomik, sosyal ve psikolojik durumun iyileştirilmesi gibi konular yer almaktadır. Bu safha afet şiddetinin büyüklüğüne ve etkilerine göre şekillenerek birkaç yıl sürebilmektedir (Şengün ve Temiz, 2007).

Genel olarak yönetim sistemine baktığımızda Tablo 2’de verildiği gibi risk yönetimi ve koruma evresi “zarar azaltma, hazırlık, tahmin ve erken uyarı ve afeti” içerir. Kriz yönetimi ve düzeltme evresi ise “etki analizi, müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılandırmayı” içerir.

Tablo 2: Afet Yönetim Sistemi



Afet Rehabilitasyonu

Afet ve acil durumların sonrasında sonuçları iyileştirmek için rehabilitasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Rehabilitasyon, “çevreleriyle etkileşim içinde optimal işleyişi sağlamak ve sürdürmek için sakatlık yaşayan veya yaşaması muhtemel olan bireylere yardımcı olan bir dizi önlemdir” (WHO, 2011). Rehabilitasyon müdahalesinin zamanında sağlanmasıyla beraber kişilerin hastanede kalış sürelerini ve uzun süreli sakatlık olasılığını azaltarak daha iyi sağlık sonuçları ile sonuçlanmaktadır. Rehabilitasyon, bireyin işlev görme yeteneğini geliştirmeyi içermektedir (WHO, 2011). Bununla birlikte rehabilitasyon, fonksiyon kaybının önlenmesini, fonksiyonun restorasyonunu ve mevcut fonksiyonun artırılmasını veya sürdürülmesini içermektedir (Von Groote, 2015). Afet ve acil durumlarda yaralanan kişilerin bir kısmı yetersiz tedavisi yüzünden kısa veya uzun süreli sakatlıklar yaşayabilmektedir (WHO, 2013). Buna yönelik bir çalışmada geçen afet türleri ve hizmetin ne kadar sürede verildiği Tablo 3’te mevcuttur.

Tablo 3: Geçmiş Afet ve Acil Durumlarda Fiziksel Rehabilitasyon Hizmetleri Verileri

OLAY		HİZMET TÜRLERİ	HİZMET SÜRESİ
DEPREM	Bam (2003) ·	Fiziksel tıp ve rehabilitasyon, fizik tedavi, ergoterapi, ortez ve protezler	En az bir ay sonra
	Keşmir (2005)	Rehabilitasyon yardımcı cihazları, fizyoterapi ve psikoterapi, Fiziksel tıp ve rehabilitasyon	Tıbbi tedavi hizmetleri ile aynı zamanda
	Siçuan (2008)	Fiziksel tıp ve rehabilitasyon, fizyoterapi, mesleki terapi ve geleneksel Çin tıbbi	Olaydan iki ay sonra
	Haiti (2010) ·	Rehabilitasyon hizmetleri	İlk iki hafta
	Nepal (2015)	rehabilitasyon hizmetleri	Depremden sonraki ilk günler
KASIRGA / TAYFUN	Katrina (2005) ·	Fiziksel tıp ve rehabilitasyon, fizik tedavi, ergoterapi ve döküm uygulaması	İlk günler
	Haiyan (2013) ·	Fiziksel tıp ve rehabilitasyon, fizik tedavi ve ergoterapi	Beş aya kadar akut yanıt sırasında
ACİL	Bombalama	Fizik tedavi	Yatış
	Sri Lanka çatışması	Omurilik yaralanması rehabilitasyonu	Çatışmayı sona erdirdikten sonra

Kaynak: Mousavi, G., Ardalan, A., Khankeh, H., Kamali, M., & Ostadtaghizadeh, A. (2019). *Physical Rehabilitation Services in Disasters and Emergencies: A Systematic Review. Iranian journal of public health, 48(5), 808–815.*

Ergoterapinin Afete Yönelik Müdahaleleri

Ergoterapistler, afet yönetiminde, afetin öncesinde, müdahale anında ve afet sonrasında yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde planlama ve hazırlığın tüm aşamalarında yer almalıdırlar. Ergoterapistler afetlerden etkilenmiş bireylerle, ailelerle ve topluluklarla çalışırken temel odak noktası olan mesleki katılımın önemine dayanan uygulama faaliyetleri gerçekleştirirler. Kişiyi özgü anlayışını benimseyen terapistler insanların günlük yaşam, dinlenme ve uyku, iş ve üretici aktiviteler, oyun, sosyal katılım ve eğitim uygulamalarının olağan denge düzeyine gelerek yeniden kurulmasını sağlayan müdahaleleri planlar ve faaliyete geçirir. Genel olarak insanların mesleki dengesini, mesleki performansını (işlevsel yetenekler) ve performans kalıplarını değerlendirmeyi, mesleki katılımı ve sosyal katılımı kişinin maksimum potansiyeline çıkarmak için bağlamları (yani kültürel, kişisel, zamansal, sanal) ve ortamları (yani sosyal, fizik-

sel) yapılandırır, etkili performans için temel ihtiyaçları belirlemek amacıyla meslekleri ve faaliyetleri analiz eder. bunların yanı sıra zihinsel sağlık bilgi ve becerilerine sahip olan ergoterapistler ruh sağlığı müdahale ekiplerine destek olur ve var olan iş yükünü hafifletir.

Afet öncesinde ergoterapinin odak noktaları:

Khan ve ark. bir afet olayının erken evresinde, ergoterapist de dahil olmak üzere çok disiplinli bir ekiple çalışmanın çok önemli olduğunu öne sürmektedir.

Bu evrede afet tahliyesi ve korunmasız grupların ihtiyaçlarına yönelik planlar tasarlanır. Bu tür planlar, engelli insanlar, yaşlılar, çocuklar ve aileleri gibi korunmasız grupların ihtiyaçlarına uygun olarak özelleştirilmektedir. Dikkate alınması gereken bazı önemli noktalar şunlardır:

İhtiyaç Analizi ve Değerlendirme: İlk adım, korunmasız grupların ihtiyaçlarını ve mevcut beceri düzeylerini belirlemektir. Bu, evlerinde, işyerlerinde ve barınaklarda karşılaşılabilecekleri zorlukları anlamak için önem arz etmektedir (Habib ve ark., 2013).

İş Birliği ve Danışmanlık: Yerel ve bölgesel düzeyde sağlık profesyonelleri, engellilik uzmanları, ergoterapistler ve ilgili paydaşlarla iş birliği yaparak planlar oluşturulmalıdır. Bu interdisipliner ekipten gelen bilgiler ışığında daha etkili ve uygulanabilir planlar oluşturulmaktadır.

Evrensel Erişilebilirlik İlkeleri: Evrensel erişilebilirlik, herkesin fiziksel ve duygusal ihtiyaçlarına uygun olarak tasarım yapılması anlamına gelmektedir. Engellilik, yaşlılık veya diğer özel durumlar gözetilerek evler, işyerleri ve barınaklar bu ilkelere göre tasarlanmaktadır.

Afet Planları: Tahliye ve acil durumlar için özel planlar oluşturulmalıdır. Örneğin, engelli bireylerin hızlı ve güvenli bir şekilde tahliye edilebileceği yollar, rampalar ve acil durum iletişim araçları gibi faktörler göz önünde bulundurulmaktadır.

Barınak Tasarımı: Geçici barınma alanları, engellilik durumu gözetilerek tasarlanmalıdır. Bu alanlarda gerekli tıbbi ekipmanlar, erişilebilir tuvaletler, temiz su kaynakları ve özel bakım gereksinimleri düşünülmektedir.

Ev İyileştirmeleri: Engelli bireylerin evlerinde işlevsel bağımsızlıklarını artırmak için gerekli iyileştirmeler yapılmalıdır. Bu, engellilere uygun rampalar, banyo iyileştirmeleri, düşük eşikler gibi konuları içerebilmektedir.

Eğitim ve Farkındalık: Planların başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için korunmasız gruplar ve bakıcıları arasında eğitim ve farkındalık oluşturulmalıdır. Bu, afet durumlarında nasıl hareket edeceklerini ve planları nasıl kullanacaklarını anlamaları noktasında onlara yardımcı olmaktadır.

Sürekli İyileştirme: Planlar zaman içinde gözden geçirilmeli ve ihtiyaçlar doğrultusunda güncellenmelidir. Geri bildirim mekanizmaları oluşturarak sürekli iyileştirme göz önünde bulundurulmaktadır.

Sonuç olarak, ergoterapistler olarak korunmasız gruplar için afet tahliyesi ve barınma planlarının tasarımında önemli bir rol oynamaktadır. Yerel ve bölgesel düzeyde diğer uzmanlarla iş birliği yaparak, özel ihtiyaçları olan bireylerin işlevsel bağımsızlıklarını artırmayı hedefleyen etkili ve kapsamlı planlar oluşturulmaktadır.

Afete müdahale zamanında ergoterapinin odak noktaları:

Ergoterapistlerin rolü, üç ana alanda yoğunlaşmıştır:

Klinik Uygulama: Ergoterapistler, afet sonrasında hayatta kalanlara, ailelere ve ilk müdahale ekiplerine ergoterapi müdahaleleri sağlama konusunda çalışmaktadırlar. Müşteri merkezli yaklaşıma dayalı olarak, günlük rutinleri yeniden oluşturma, insanların gücünü artırma ve stres yönetimi gibi konulara odaklanmışlardır. Bunun yanı sıra, nörolojik durumlar, kas kuvveti egzersizleri, atel üretimi, ödem kontrolü ve yara yönetimi gibi klinik uygulama önerileri üzerinde çalışmaktadırlar.

Toplum Kaynaklarının Değerlendirilmesi: Ergoterapistler, toplumda mevcut kaynakları değerlendirerek, hayatta kalanların ihtiyaçlarını karşılamak ve engelleri aşmak için gereken destekleri sağlamak konusunda rol üstlenmiştir. Bu, yardımcı cihazlar, ilaçlar gibi kaynakların incelenmesini ve sağlık profesyonellerinin yerleşimini içermektedir.

İlk Müdahale Ekiplerinin Eğitimi: Ergoterapistler, ilk müdahalecileri (bakıcılar, gönüllüler, sağlık profesyonelleri) afet durumlarında nasıl etkili bir şekilde hareket etmeleri gerektiği konusunda eğitmek ve yönlendirmek üzere eğitim sağlamak konusunda da rol almaktadırlar. Bu, psikolojik sorunlar, engellilik türleri ve transfer teknikleri gibi konularda eğitimi içermektedir.

Aynı zamanda ergoterapistlerin özellikle korunmasız gruplara yönelik katkıları şu şekilde ele alınmaktadır:

Korunmasız Gruplara Yönelik Klinik Uygulama: Ergoterapistler, geçici barınma alanlarında ve barınaklarda yaşayan savunmasız gruplara odaklanarak günlük yaşam aktivitelerine katılımlarını artırabilmektedirler. Yardımcı cihazların kullanımı, enstrümantal günlük yaşam aktivitelerinin (bağımsız yaşam aktiviteleri) ve üretken faaliyetlerin (örneğin yarı zamanlı çalışma) desteklenmesi bu bağlamda önerilmektedir.

Toplumda Kaynakları Değerlendirme ve Destek: Engelli kişilerin rehabilitasyon ihtiyaçlarını değerlendirmek ve toplum kaynaklarını tanımlamak, ergoterapistlerin diğer bir rolüdür. Bu rolde, hangi kaynaklara kimin ihtiyaç

duyduğu ve sağ kalanlara ilgili hizmetlerin nasıl sunulabileceği gibi konular ele alınmaktadır.

Afetlerin sonrasında ve iyileşme evresinde ergoterapistin odak noktaları:

İyileşme aşaması, afet sonrası toplumu daha güvenli ve sürdürülebilir bir duruma getirme amacı taşımaktadır (Baker, 2012). Ergoterapistlerin bu aşamada üstlenebileceği üç temel rol vardır:

Klinik Uygulama: Ergoterapistler, afet sonrasında klinik uygulamayla hayatta kalanlara yönelik hizmetleri sunarlar. Bu hizmetler, değerlendirme, akıl sağlığı hizmetleri, anlamlı mesleklerde katılım ve diğer hizmetleri içerir. Ruhsal sağlık değerlendirmeleri, danışmanlık ve mesleki temelli faaliyetler aracılığıyla depresyon veya potansiyel intihar riski değerlendirilmektedir. Ergoterapistler, bu değerlendirmeler sonucunda hayatta kalanların ve ailelerinin psikolojik zorluklarını hafifletmek için klinik beceri uygulamaları gerçekleştirmektedirler (Hamilton, 2014; WFOT, 2015).

İlk Müdahale Ekiplerinin Eğitimi: İlk müdahale aşamasındaki gibi, iyileşme aşamasında da ergoterapistler, psikolojik destek, danışmanlık, yapılandırılmış grup faaliyetleri ve kriz müdahalesi gibi alanlarda ilk müdahale ekiplerini eğitmek ve yönlendirmek üzere görev alabilmektedirler.

Ergoterapi Kapasite Geliştirme: Ergoterapistler, afet sonrası toplumun ergoterapi hizmetlerine erişimini artırmak ve sağlamak amacıyla kapasite geliştirme faaliyetleri yürütebilmektedirler. Bu, hayatta kalanların anlamlı faaliyetlere katılımını artırmak, günlük yaşam aktivitelerinde eğitim vermek, mesleki dengeyi sağlamak ve gelir elde etme yeteneklerini artırmak gibi konuları içermektedir.

Ergoterapistler ayrıca çocukların zihinsel durumunu değerlendirmek için oyun, drama veya resim gibi araçlar kullanabilir, toplumda kaynakların değerlendirilmesiyle engelli bireylere yönelik hizmetleri sunabilir, fiziksel hareketlilik ve engelleri aşma konusunda eğitim verebilmektedir (Sinclair ve Thomas, 2010).

Ergoterapistler bu evrede psikolojik destek, işlevsellik ve toplumsal uyum gibi alanlarda önemli bir katkı sağlayarak toplumun afet sonrası iyileşme sürecine destek olabilmektedir.

Sonuç olarak bakıldığında ergoterapistler afet zamanları boyunca birçok alanda ekiplere destek sağlayabilmekte ve planlama evrelerinde etkin rollere sahiptirler. Ergoterapistin genel rollerine baktığımızda şu şekilde sıralamaktayız:

- 1) Afet yönetiminin bir parçası olacak kapasitenin geliştirilmesi
1. Psikolojik problemlerin değerlendirilmesi

2. Ergoterapistlerin çeşitli kurum ve kuruluşlarla koordinasyonu
3. Toplum temelli rehabilitasyon yaklaşımının benimsenmesi
4. Bağlama duyarlılık (kültürel, kişisel, zamansal, sanal)

Parente ve ark. Tarafından yapılan bir çalışmada bulunan sonuçlar Tablo 4'te belirtilmiş olup sonuç olarak afet sonrası durumlarda rehabilitasyon müdahalesinin önemi, afet müdahalesinin erken evresinde bir rehabilitasyon ekibinin dahil edilmesi gerekliliği, zor tahliye için bir yöntem sağlama ihtiyacı ve en güvenli yöntemin bulunması konusu önem arz etmiştir.

Tablo 4: Literatür Taramasındaki Veriler

Başvuru	Hedef	Çalışma türü	Katılımcıların özellikleri	Sonuçları	Sonuç
Reinhardt ve ark., 2011, Küresel Sağlık Eylemi	Doğal afet yardımında sağlıkla ilgili rehabilitasyonun rolünü üç araştırma hattı boyunca incelemek: yaralanma ve sakatlığın epidemiyolojisi, sağlık ve rehabilitasyon sistemleri üzerindeki etkisi ve engelliliğin değerlendirilmesi ve ölçülmesi.	Nitel literatür taraması	Asya'da meydana gelen ölümler ve yıl ve bölge ölümlerinden etkilenen deprem ölümleri ve ölümleri	Sağlıkla ilgili rehabilitasyon gerektiren başlıca bozukluklar arasında amputasyonlar, travmatik beyin yaralanmaları, omurilik yaralanmaları (SCI) ve uzun kemik kırıkları sayılabilir. Çalışmalar, önceden var olan engelli kişilerin doğal bir felakette ölme ihtimalinin daha yüksek olduğunu göstermektedir.	Doğal afet sonrasında sağlıkla ilgili rehabilitasyonun daha da geliştirilmesi acilen gereklidir.
Hunt ve ark., 2015, Küresel Sağlık Eylemi	Müdahale edenlerin ve karar vericilerin engellilikle ilgili algılarını ve 2010 depreminden sonra PWD'nin ihtiyaçlarını ele alma çabalarını daha iyi anlamak.	Nitel çalışma	ulusal ve uluslararası ilk yardım derneklerinde yer alan kişiler; 11 kadın; 13 erkek	Katılımcılar PWD'yi depremden sonra en savunmasız bireyler arasında tanımladılar. Bazı engellilik biçimleri yardım çabalarında büyük ilgi görmesine rağmen, diğer PWD'lerin ihtiyaçları bunu yapmadı. PWD'nin ihtiyaçlarını karşılama çabaları için koordinasyon ve bilgi paylaşımı eksikliği, birden fazla yardım sektörünün katılımı, bunun uzman kuruluşların sorumluluğu olması gerektiği algısı ve sınırlı kaynaklara öncelik verme ihtiyacı gibi çeşitli faktörler tanımlanmıştır.	Afetlerde PWD'nin ihtiyaçlarını daha iyi ele almak için en iyi uygulamaları teşvik etmek ve kılavuzlar geliştirmek için çeşitli çabalar olmuştur; PWD'yi de kapsayan ve ihtiyaçlarına cevap veren afetlere hazırlık, yardım ve yeniden yapılanmanın uygulanmasının önünde önemli engeller bulunmaktadır.

Khan ve ark., 2015, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Arşivi	Doğal afet mağdurlarında tıbbi rehabilitasyon müdahalesinin etkinliği ve etkilenen sonuçlar hakkında kanıta dayalı bir genel bakış sunmak.	Sistematiik derleme	çalışmalar randomize kontrollü çalışma, gözlemsel çalışma) katılımcıları; 9-76 yaş, çoğunlukla kadınlar	Rehabilitasyonun fonksiyonel aktivite, psikolojik semptom ve katılım açısından kısa ve uzun vadeli iyileşme için bazı kanıtlar vardır. Önceden var olan sakatlıkların kurtarılmasına daha fazla dikkat edilmelidir.	Bulgular, tıbbi rehabilitasyonu gelecekteki doğal afetler için müdahale planlamasına ve afet yönetimine dahil etme ihtiyacını vurgulamaktadır. Rehabilitasyona erişim ve sürdürülebilir altyapı ve eğitime yatırım çok önemlidir. Bu tür ortamlarda rehabilitasyon programları, maliyet etkinliği ve sonuç ölçümü için kanıt oluşturmak için metodolojik olarak daha sağlam çalışmalara ihtiyaç vardır.
Gosney ve ark., 2013, Omurlilik	Rehabilitasyon kaynaklarının kut olduğu ortamlarda üç şiddetli depremden (EQ) omurlilik yaralanması (SCI) popülasyonları üzerine epidemiyolojik ve bilimsel araştırmaları özetlemek; yerli ve yabancı sağlıkçıları tarafından sağlanan SCI rehabilitasyon hizmetlerini özetlemek ve destekleyici bir küresel bilimsel araştırma gündemi için araştırma boşlukları da dahil olmak üzere sonuçlar sağlamak.	Anlatsal literatür taraması	çalışmalar (4, 2005 Pakistan depremi; 4, 2008 Çin depremi ve 3, 2010 Haiti depremi)	Uzun süreli sakatlıkların aralığı ölüm aralığından daha fazladır. Bazen SCI hastalarının kurtarma operasyonu doğru değildir; bu nedenle klinik tablo daha da kötüleşir.	SCI EQ mağdurları için klinik yönetimin ve sonuçların iyileştirilmesi için kanıt tabanını güçlendirmek için rehabilitasyon kaynaklarının kut ortamlarında EQ'larda SCI için küresel bir afet araştırma gündemine ihtiyaç vardır.
Liu ve ark., 2012, Rehabilitasyon Tıbbi Dergisi	Tanımlayıcı epidemiyoloji sağlamak ve rehabilitasyonla ilgili 10 kuruluşun faaliyetlerini değerlendirmek.	Açıklayıcı	Rehabilitasyonla ilgili 10 kuruluş	10-RRO 3 sığınakta yardım faaliyetleri sağladı. Destek faaliyetleri arasında hareketsizliğin önlenmesi, günlük yaşam desteği, çevresel iyileştirme ve geçici konutlara geçiş yer aldı. Anket anketi, zayıf hazırlıklılar, tatmin edici ilk müdahale ve destek faaliyetleri ve veri toplama ve savunuculuk sorunları ortaya koymuştur.	Felaket, minimal travma ve immobilizasyonu önlemek için büyük bir ihtiyaç ile karakterize edildi. Hazırlıklıyı artırmak ve ilk yardım ekibinin afetlerle başa çıkma yeteneğini artırmak için böyle bir el kitabının geliştirilmesine acil bir ihtiyaç vardır.
Landry ve ark., 2010, Engellilik ve Rehabilitasyon	Haiti depremi sırasında ve sonrasında rehabilitasyonun rolünün altını çizmek	Rapor	Tanımsız	Kurtarma girişimlerinin de neden olduğu kalıcı sakatlıklarda kayda değer bir artış var. Bu nedenle rehabilitasyon hizmetlerine çok büyük bir ihtiyaç vardır.	Etkinlikler, rehabilitasyon hizmetlerinin önemi konusunda farkındalığı artırdı ve rehabilitasyonu gelecekteki insani felaketler için müdahale planlamasına dahil etme ihtiyacını vurguladı.

Zhang ve ark., 2011, Çin Tıp Dergisi	Sakatlığın motor fonksiyon ve ADL üzerindeki etkisini değerlendirmek	Retrospektif kohort çalışması	Hasta; 218 erkek, %55,2 kırık; 117 kadın, %44,8 kırık;	Hayatta kalanların çoğunun% 82'si ROM'u ve% 23.5'ini azaltmıştır. Kas kuvvetinin% 72.2'si de ADL kapasitelerini kısıtladı. Zamanla kadın hastaların ADL kapasiteleri erkek hastalara göre artmıştır.	Yaralılar arasında kırıklar ana sorundu. Birçok hastada ROM, ADL kapasiteleri ve kas kuvveti azalmıştı; Bu, rehabilitasyona katılan hekimin, felaket sonrası erken dönemde kas kuvveti egzersizlerine, eklem mobilizasyonuna ve mesleki terapiye büyük önem vermesi gerektiğini vurgulamaktadır.
Rathore ve ark., 2008, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Arşivi	Özetlemek gerekirse, Pakistan'daki 2005 depreminden bir gün sonra ortaya çıkan müdahaleler, boşluklar ve ihtiyaçlar.	Rapor	Yaralanan erkeklerin kadınlara oranı 1: 1.3 Ortalama yaş 28, 16 yaşından az% 5.18; %89 parapleji vakası	Spinal travma, bir hastanın ilk immobilizasyonunda ve taşınmasında özel bakım gerektiren cerrahi bir acil durumdur. Ne yazık ki, depremden sonra, şüpheli veya teşhis edilmiş bir SCI'li hastaların taşınmasında genellikle çok az özen gösterildi. SCI hastalarının bakımında yer alan birçok doktor, ASYA sisteminden ve çalışma sayfası dokümantasyonundan habersizdi. Bu, tam ve eksik SCI tanısında hatalara neden oldu.	Afete hazırlığın artırılmasına ve somut bir afet yönetim planının uygulanmasına ve periyodik afet tatbikatlarına ihtiyaç vardır. Afetlerde travma yönetimi ve doğru SCI tabliyesi, immobilizasyon ve taşıma protokolleri, acil yardım çalışanlarının, ambulans memurlarının, ordu sağlık personelinin, yerleşik cerrahların ve acil hekimlerin eğitimi sırasında öğretilmelidir. Omurga yaralanmalarını önlemek ve en aza indirmek için yöntemler konusunda eğitilmiş kurtarma birimleri kurulmalıdır.
Rathore ve ark., 2012, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Arşivi	Afet sonrası acil durum müdahalesi sırasında tıbbi rehabilitasyon hizmetleri sunan kuruluşlarda ortaya çıkan afet rehabilitasyonu disiplini araştırma ve uygulamaların geliştirilmesini teşvik etmek.	Rapor	Tanımsız	Tıbbi rehabilitasyon, afetlerde acil, temel bir acil tıbbi hizmettir ve orta ve uzun süreli bakım ortamlarıyla sınırlı değildir. Acil rehabilitasyon hizmetleri, uygulama sorumluluğunu ve uygun bakım standartlarını sağlamak için yalnızca eğitimli, sertifikalı profesyoneller tarafından sağlanmalıdır. Vasıfsız personel, iyi niyetli olmasına rağmen, yalnızca aşırı acil durumlarda ve sıkı gözetim altında bakım sağlamalıdır.	Afet rehabilitasyon müdahalelerinin etkinliğine dair kanıtlar sunulmuştur; Gerçekten de bu hizmetler morbiditeyi azaltabilir ve fonksiyonel sonuçları ve sağkalımı iyileştirebilir.

Kaynak: Parente ve ark., 2017 (Türkçeleştirilerek makaleden alınmıştır)

KAYNAKÇA

1. Arslan U, Asqarova.S, Telerehabilitasyon Hizmetlerinde Ergoterapinin Rolü ve Etkisi- Sağlık Bilimlerinde Uluslararası Araştırma- I, 2023 Kitap Bölümü: Bölüm 6. ISBN • 978-625-6450-53-0
2. Arslan, U. & Asqarova, S. (2022). Occupational therapy intervention on mental health in the Covid-19 pandemic: telerehabilitation . Journal of Medical Topics and Updates , 1 (2) , 81-84 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jomtu/issue/71642/1131439>
3. Asqarova S, Pekel E, Travmatik El Yaralanması Geçiren Bireylerde Gözlenen Ağrı Durumu ve Psikososyal Bakış Uluslararası Sterilizasyon Cerrahi Enfeksiyon Hemşireleri Dergisi 2022
4. Asqarova S, S. Yılmaz ,4-6 Yaş Çocuklarında Ergoterapi Müdahalelerin Sosyal Uyum ve Davranış Becerileri Üzerine Etkisi – Sağlık Bilimlerinde Uluslararası Araştırma- I, 2023 Kitap bölümü: Bölüm 5. ISBN • 978-625-6450-44-8
5. Asqarova, S (2022). Ergoterapide İnterdisipliner Yaklaşımlar. Üsküdar Üniversitesi Yayınları. ISBN- 978-605- 9596-55-8
6. Asqarova, S (2022). Özel Öğrenme Güçlüğüne Multidisipliner Yaklaşım. Üsküdar Üniversitesi Yayınları. ISBN- 978-605-9596-56-5
7. Asqarova, S Asqarova, S Music Therapy in NeuroScience- Pinnacle Medicine & Medical Sciences ISSN: 2360-9516, 2015
8. Asqarova, S. & Ari, M. (2023). Bölüm 2 Sezaryenle Doğan Çocukların Gelişiminde Duyusal Fonksiyona Ergoterapi Etkisi*. ISBN • 978-625-6399-89-1 (Kitap Bölümü)
9. Asqarova, S. & Öztekin, İ. (2021). Ergoterapi Penceresinden Patoloji. Üsküdar Üniversitesi Yayınları-47. ISBN 978-605-9596-52-7
10. Asqarova, S. & Pekel, E. (2022). Karpal Tünel Sendromu Tedavisinde Ergoterapinin Yeri Dergi: Demiroğlu Tıp Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri. (Dergi Park Yönetimi tarafından kabul yazısı mevcuttur)
11. Asqarova, S. & Üstünkaya, M. (2023). Şizofreni Hastası Bireylerde Yaşanan Bilişsel Gerilemenin Giderilmesine ve İşlevselliğin Arttırılmasına Ergoterapi Perspektifinden Bakış. Artuklu International Journal of Health Sciences , 3 (1) , 82-87 . DOI: 10.58252/artukluder.1233061
12. Asqarova, S. & Yalçınkaya, M. (2022). Travmatik El Yaralanması Geçiren Bireylerde Gözlenen Ağrı Durumu ve Psikososyal Bakış. Uluslararası Sterilizasyon Cerrahi Enfeksiyon Hemşireleri Dergisi. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7502494>
13. Asqarova, S. (2015). Occupational Therapy and Creative Arts Therapy. Pinnacle Medicine & Medical Sciences, Vol. 2 (8). (ISSN: 2360-9516)
14. Asqarova, S. (2017). The Role Of Occupation Therapy (Ergo Therapy) Activity And The Influence Of Musical Therapy In The Treatment Of Memory Loss Due To

Alzheimer's. Pinnacle Medicine & Medical Sciences. Vol. 4 (3), 2017. (ISSN: 2360-9516)

15. Asqarova, S. , Çelik, A. R. & Tutgun-ünal, A. (2021). Üniversite Öğrencilerinin Eş Seçim Tutumlarında Değer Yönelimlerinin Etkileri . OPUS International Journal of Society Researches , 17 (38) , 5042-5070 . DOI: 10.26466/opus.883241
16. Asqarova, S., & Zengin, T. T. (2022). Ekran Maruziyeti Bulunan Çocuklarda Ergoterapinin Duyusal Etkileri. Pearson Journal, 7(19), 140–145. <https://doi.org/10.46872/pj.543>
17. Asqarova, S., (2022). Ergoterapide İnterdisipliner Yaklaşımlar. Üsküdar Üniversitesi Yayınları. ISBN - 978-605- 9596-55-8
18. Baker SB. Occupational therapists in disaster preparedness, response, and recovery: a survey of knowledge and attitudes [Dissertation]. Toledo (OH): The University of Toledo; 2012. Available from: <http://utdr.utoledo.edu/cgi/view-content.cgi?article¼1140&context¼graduate-projects>
19. Çeber, K. (2005) Mali Yönüyle Afet Yönetimi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Maliye Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
20. Deprem Sonrası Erzincan, T.C. Erzincan İli Merkez İlçe Köylere Hizmet Götürme Birliği Yayını (Yayın No:2), Ankara, Aydoğdu Ofset, 1996, s.12
21. Don Schramm, Overview of Disaster Management, Emergency Türkiye 93-First Internatioanl Disaster Relief and Prevention, Civil Defence, Public Security and First Aid Exhibition, November 23-27, 1993, s.14-15
22. Ergünay O., 1996. Afet Yönetimi Nedir? Nasıl Olmalıdır? TÜBİTAK Deprem Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 263s. Ankara
23. Ergünay, Oktay (1999) Afet Yönetimi Nedir? Nasıl Olmalıdır?. Türk Psikoloji Bülteni, Deprem Özel Sayısı, 5: 268.
24. F. A. Rathore, F. Farooq, S. Muzammil, P. W. New, N. Ahmad, and A. J. Haig, "Spinal cord injury management and rehabilitation: highlights and shortcomings from the 2005 earthquake in pakistan," *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 89, no. 3, pp. 579–585, 2008.
25. F. A. Rathore, J. E. Gosney, J. D. Reinhardt, A. J. Haig, J. Li, and J. A. Delisa, "Medical rehabilitation after natural disasters: why, when, and how?" *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 93, no. 10, pp. 1875–1881, 2012.
26. F. Khan, B. Amatya, J. Gosney, F. A. Rathore, and F. M. Burkle, "Medical rehabilitation in natural disasters: a review," *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, vol. 96, no. 9, pp. 1709–1727, 2015.
27. Geray C., 1978. Marmaradaki Son Depremden Ders Alabilecek miyiz?, Kent Kooperatifçiliği, Türkiye Kent Kooperatifleri Merkez Birliği Süreli Yayını 109 (111), 6-7s., Ankara.
28. Güler E., (2012), Afet yönetimi cumhuriyet dönemi afet yönetimi mevzuatı ve uygulaması, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

29. Habib MM, Uddin MJ, Ur Rahman S, et al. Occupational therapy role in disaster management in Bangladesh. *WFOT Bull.* 2013;68:33–37.
30. Hamilton TB, Muir S, Eichler JR, et al. Occupational First Aid: Occupational Therapy Roles in Disasters. Norman (OK): University of Oklahoma; 2014. [cited 2015 Jan 8].
31. Hançer, Z. Y. (2009). Sürdürülebilir afet yönetimi ve kadın (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
32. Işık Ö., Aydınlioğlu H. M., Koç S., Gündoğdu O., Korkmaz G., Ay A. (2012). *Afet Yönetimi ve Afet Odaklı Sağlık Hizmetleri*. Okmeydanı Tıp Dergisi 28(Ek sayı 2):82-123.
33. J. D. Reinhardt, J. Li, J. Gosney et al., “Disability and health-related rehabilitation in international disaster relief,” *Global Health Action*, vol. 4, article 7191, 2011.
34. J. E. Gosney, J. D. Reinhardt, P. M. Von Groote, F. A. Rathore, and J. L. Melvin, “Medical rehabilitation of spinal cord injury following earthquakes in rehabilitation resource-scarce settings: implications for disaster research,” *Spinal Cord*, vol. 51, no. 8, pp. 603–609, 2013.
35. J.-L. Zhang, H.-C. He, H.-D. Lin et al., “Motor function and activities of daily living capacity of patients with fractures sustained during the Wenchuan earthquake,” *Chinese Medical Journal*, vol. 124, no. 10, pp. 1504–1507, 2011.
36. Jeong, Y., Law, M., DeMatteo, C., Stratford, P., & Kim, H. (2015). The role of occupational therapists in the contexts of a natural disaster: a scoping review. *Disability and Rehabilitation*, 38(16), 1620–1631. doi:10.3109/09638288.2015.1106597
37. M. D. Landry, C. O’Connell, G. Tardif, and A. Burns, “Post-earthquake Haiti: the critical role for rehabilitation services following a humanitarian crisis,” *Disability & Rehabilitation*, vol. 32, no. 19, pp. 1616–1618, 2010.
38. M. Liu, M. Kohzuki, A. Hamamura et al., “How did rehabilitation professionals act when faced with the Great East Japan Earth quake and Disaster? Descriptive epidemiology of disability and an interim report of the relief activities of the TEN Rehabilitation -related Organizations,” *Journal of Rehabilitation Medicine*, vol. 44, no. 5, pp. 421–428, 2012.
39. M. R. Hunt, R. Chung, E. Durocher, and J. H. Henrys, “Haitian and international responders’ and decisionmakers’ perspectives regarding disability and the response to the 2010 Haiti earthquake,” *Global Health Action*, vol. 8, no. 1, Article ID 27969, 2015.
40. Maki D, Tarvydas V. (2012). Rehabilitation Counseling: A Specialty Practice of the Counseling Profession. In: *The professional practice of rehabilitation counseling*. Eds, Maki D, Tarvydas V. New York, Springer Pub, pp. 3–16.
41. Mousavi, G., Ardalan, A., Khankeh, H., Kamali, M., & Ostadtaghizadeh, A. (2019). Physical Rehabilitation Services in Disasters and Emergencies: A Systematic Review. *Iranian journal of public health*, 48(5), 808–815.

42. Özmen, B., Nurlu, M., Kuterdem, K., Temiz, A., 2005, Afet Yönetimi ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Sempozyumu Kocaeli 2005, 23-25 Mart 2005, Grand Yükseliş Hotel, Kocaeli
43. Parente, M., Tofani, M., De Santis, R., Esposito, G., Santilli, V., & Galeoto, G. (2017). The role of the occupational therapist in disaster areas: systematic review. *Occupational Therapy International*, 2017.
44. Sinclair K, Thomas K. Occupational therapy in disaster response. *WFOT Bull.* 2010;61:64–68.
45. Şengün, H., Temiz, A. (2007). “Afet Yönetimi ve Karabük”, Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Ankara: Mattek Matbaacılık.
46. Türkoğlu H., 2014. Afete Dirençli Şehir Planlama ve Yapılaşma, İSMEP Rehber Kitaplar Beyaz Gemi Sosyal Proje Ajansı
47. Uğur Avdan, Ayhan Alkış. (2011).Doğal Afetlere Yönelik Bütünleşik Konumsal Veri Tabanı Modelinin Geliştirilmesi.Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi
48. Von Groote P, Bickenbach J, Gutenbrunner C. (2011). The world report on disability-Implications, perspectives and opportunities for physical and rehabilitation medicine (PRM). *J Rehabil Med*, 43(10):869–75. [PubMed] [Google Scholar]
49. World Federation of Occupational Therapists. Disaster Preparedness and Response (DP & R). Forrestfield (WA): World Federation of Occupational Therapists; [date unknown]; [cited 2014 Dec 18]. Available from: [http:// www.wfot.org/Practice/DisasterPreparednessandRespon seDPR.aspx](http://www.wfot.org/Practice/DisasterPreparednessandResponseDPR.aspx).
50. World Health Organization (2011). *2011 World report on disability*. www.who.int/disabilities/world_report/2011/
51. World Health Organization (2013). Guidance Note on Disability and Emergency Risk Management for Health.

Bölüm 5

HİPOTALAMUS MORFOLOJİSİ, FONKSİYONLARI VE PATOLOJİLERİ

Yusuf SEÇGİN¹

Şeyda SEÇGİN²

1 Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye, yusufsecgin@karabuk.edu.tr, Orcid: 0000-0002-0118-6711

2 Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye, seydasecgin@karabuk.edu.tr, Orcid: 0000-0003-4448-5129

Hipotalamus Morfolojisi ve Fonksiyonları

Hipotalamus diencephalon'un bir bölümü olup beynin yaklaşık %0.3'ünü karşılık gelen küçük bir bölümdür. Fakat bu küçük boyutunun yanı sıra fonksiyonları çok büyük ve önemlidir. Hipotalamus önde chiasma opticum, arkada corpus mamillare ile komşuluğu vardır. Hipotalamus vücudumuzda isteğimiz dışında çalışan sistemlerin yani otonom ve endokrin sistemlerin kontrolünde kritik roller üstlenir (Arifoğlu, 2017; Arıncı Kaplan, 2020; Reha Erzurumlu, Gülgün Şengül, & Ulupınar, 2023; Şahin, 2019).

Hipotalamus üzerinde chiasma opticum, tuber cinereum, infundibulum ve corpus mamillare adı verilen özelleşmiş yapılar yer almaktadır (Arifoğlu, 2017; Arıncı Kaplan, 2020; Reha Erzurumlu et al., 2023; Şahin, 2019).

Chiasma opticum, ventriculus tertius'un alt-ön duvarının birleşme yerinde bulunan yassı oluşumdur. Bu oluşumu görme yollarının sinir lifleri meydana getirir. Bu yapının ön-dış tarafına nervus opticus girer, arka dış tarafından ise tractus opticus'lar çıkar (Arifoğlu, 2017; Arıncı Kaplan, 2020; Reha Erzurumlu et al., 2023; Şahin, 2019).

Tuber cinereum, infundibulum ile corpus mamillare arasında yer alır (Arifoğlu, 2017; Arıncı Kaplan, 2020; Reha Erzurumlu et al., 2023; Şahin, 2019).

Corpus mamillare, tuber cinereum arkasındaki yuvarlak ortalama 5 mm büyüklüğündeki iki kitledir. Chiasma opticum'dan commissura anterior'a kadar uzanır (Arifoğlu, 2017; Arıncı Kaplan, 2020; Reha Erzurumlu et al., 2023; Şahin, 2019).

Hipotalamus'ta mikroskopik olarak medialden laterale (zona periventricularis, zona medialis, zona lateralis) önden arkaya (zona rostralis, zona tuberalis, zona caudalis) çekirdekler yer almaktadır. Zona periventricularis'te nucleus preopticus, nucleus periventricularis, nucleus suprachiasmaticus, nucleus arcuatus, zona medialis'te nucleus medialis, nucleus hypothalamicus anterior, nucleus hypothalamicus posterior, nucleus paraventricularis, nucleus supraopticus, nucleus dorsomedialis, nucleus ventromedialis, nucleus mamillaris, zona lateralis'te nucleus lateralis, nucleus hypothalamicus lateralis ve nucleus tuberalis lateralis çekirdekleri yer almaktadır (Arifoğlu, 2017; Arıncı Kaplan, 2020; Reha Erzurumlu et al., 2023; Şahin, 2019).

Hipotalamusta bulunan her bir çekirdeğin önemli fonksiyonları yer almaktadır. Nucleus preopticus cinsel davranışlarda, nucleus periventricularis adenohipofiz'den hormon salınımı, nucleus medialis üreme, nucleus lateralis cinsel davranışlarda, nucleus suprachiasmaticus biyolojik ritimde, nucleus hypothalamicus anterior termoregülasyonda, nucleus paraventricularis oksitosin, kortikotropin, antidiüretik hormon salınımında, nucleus supraopticus antidiüretik ve oksitosin salınımında, nucleus hypothalamicus lateralis yeme davranışında, nucleus arcuatus hipotalamus'tan hormon salınımında, nucleus dorsomedia-

lis açlık hissinde, nucleus ventromedialis tokluk hissinde, nucleus tuberalis lateralis kan basıncının regülasyonunda, nucleus mamillaris bellek ve hafızada, nucleus hypothalamicus posterior termoregülasyonda görev alır. Hipotalamus fonksiyonları kabaca otonomik kontrol, endokrin kontrol, açlık-tokluk dengesi, his-davranış kontrolü, termoregülasyon, sirkadiyen ritim ve sıvı dengesidir (Arifoğlu, 2017; Arıncı Kaplan, 2020; Reha Erzurumlu et al., 2023; Şahin, 2019).

Hipotalamus'un ana afferent lifleri visceral, somatik afferentler, fasciculus medialis telencephali, tractus corticohypothalamicus, tractus hippocampohypothalamicus, tractus amygdalohypothalamicus, tractus thalamohypothalamicus, tegmental lifler ve lobus caeruleus'tan çıkan lifler olarak sayılır (Arifoğlu, 2017; Arıncı Kaplan, 2020).

Hipotalamus'un ana efferent lifleri ise tractus mamillothalamicus, tractus mamillotegmentalis, beyin sapı ve medulla spinalis'ten gelen lifler olarak sayılır (Arifoğlu, 2017; Arıncı Kaplan, 2020).

Hipotalamus hormonları iki bölüme ayrılır. Birincisi nucleus supraopticus ve nucleus paraventricularis'ten salınan ve arka hipofizde depolanan antidiüretik hormon (ADH) ve oksitosindir. İkincisi ise peptiderjik nöronlarda sentezlenen hormonlardır (Gürdöl, 2017; Michael, Edward, & Larry, 2016).

Tirotropin salgılatıcı hormon (TRH), bir tripeptid olup adenohipofizden tiroid stimulan hormon (TSH) sentez ve salınımını uyarır. Ayrıca prolaktin salınımını üzerine de uyarıcı etkinliği bulunmaktadır (Gürdöl, 2017; Michael et al., 2016).

Gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH), 10 amino asit aktif hormon olmak üzere 92 amino asitlik öncül hormon olarak sentezlenir. Gonadotropin salgılatıcı hormon Adenohipofizden folikül stimulan hormon (FSH) ve luteinizan hormon (LH) sentezlenmesinde ve salgılanmasında aktif rol üstlenir. Gonadotropin salgılatıcı hormon reseptörlerini androjen azaltır, östrojen ise artırır (Gürdöl, 2017; Michael et al., 2016).

Kortikotropin salgılatıcı hormon (CRH), Nucleus paraventricularis'e ait parvosellüler nöronlarda sentez edilen 41 amino asitlik bir peptiddir. Adeno-kortikotropin hormon ve β -endorfin salgısını düzenler (Gürdöl, 2017; Michael et al., 2016).

Büyüme hormon salgılatıcı hormon (GHRH), 44 aminoasitten oluşan hipotalamusun dopaminerjik sisteminde sentez edilen bir hormon olup somatotropin hormon sentez ve salgısını uyarır (Gürdöl, 2017; Michael et al., 2016).

Somatostatin, hipotalamusta 14 amino asitten oluşur ve büyüme hormon salgılatıcı hormon salınımını inhibe eder (Gürdöl, 2017; Michael et al., 2016).

Prolaktin inhibe edici hormon (PIH), dopamin yapılı olup adenohipofizden prolaktin sentez ve salınımını inhibe eder (Gürdöl, 2017; Michael et al., 2016).

Hipotalamus Patolojileri

Hipotalamik obezite, hipotalamus'ta yer alan nucleus ventromedialis'in hasarına bağlı şekillenen aşırı şişmanlık durumudur (Ersoy, 2022). Hipotalamik obezite diğer obezite çeşitlerine göre daha nadir gözüken tedavi aşaması zor olan bir hastalıktır. Hastalık sebebi olarak intrakranial bozukluklar gösterilmektedir. İntrakranial bozukluklara (tümör vs.) bağlı olarak nucleus ventromedialis hasarlanır ve fazla yeme, tokluk hissetmeme, metabolizma hızında düşmeler meydana gelir ve bunun neticesinde birey aşırı kilo almaya başlar. Ayrıca hipotalamusta yer alan nucleus hypothalamicus lateralis'in hasarına bağlıda fazla yeme davranışının ortaya çıktığı literatürce bildirilmiştir (Ersoy, 2022; Güran, 2009). Obezite erişkin bireylerde vücut kitle indeksinin 25 üzeri olması, çocuklarda ise vücut kitle indeksinin persentil değerinin 90 üzeri olması olarak tanımlanır (Babaoğlu & Hatun, 2002).

Hipotalamik hipogonadizm, gonadotropin hormonunun (GnRH) eksikliğine ve/veya gonadotropin hormonunun uyarısına hipofizin tepki vermesine bağlı meydana gelen bir hastalıktır. Bireyler ergenlik döneminde tam seksüel davranışlara sahip olamaz ve bireylerde menstrüasyonda ve üremede bozukluklar meydana gelmektedir (Ersoy, 2022). Bu rahatsızlık primer ve sekonder olarak iki grupta incelenir. Primer grup nadir görülmekte olup gonadotropin hormonunun dışındaki hipotalamus fonksiyonları düzgün bir şekilde çalışmaktadır. Bunun sebebi olarak genetik bozukluklar gösterilmektedir. Sekonder grup, primer gruba göre daha sık karşılaşılmakta ve kafa travmaları, intrakranial tümörler, radyasyon ve steroid ilaçların sebep olduğu bildirilmektedir (Hasdemir, Terzi, & Koltan, 2015).

Hipotalamik hipotiroidi, tirotropin salgılatıcı hormon (TRH) eksikliğine bağlı oluşmakta ve bireylerde nabız düşüklüğü, halsizlik ve kilo alma semptomları gözükmektedir (Ersoy, 2022).

Hipotalamik adrenal yetmezlik, Kortikotropin salgılatıcı hormon (CRH) eksikliğine bağlı meydana gelen bir rahatsızlıktır. Adrenal yetmezlik hipotalamik-pitüiter-adrenal aksta oluşan patolojilere (hipotalamus-hipofiz tümörleri, infiltratif bozukluklarda, aşırı hipofiz radyasyonunda, hipofiz cerrahisinde, menenjitte, kraniyofarenjiomada, vb.) ortaya çıkmaktadır (Ersoy, 2022; Yel Cihat & Fevzi, 2016).

Hipotalamik hamartom (tuber sinereum hamartomu) nadir görülen epileptik nöbet, erken puberta ulaşımı ve kognitif rahatsızlıklarla kendini gösterebilen ya/ya da semptomsuz seyreden bir iyi huylu, neoplastik olmayan lezyondur (Işık & Özek, 2008; Selver Muhammed Burak et al., 2022). Fötal hayattaki hatalı nöral göç sonucu meydana gelebileceği düşünülmektedir (Selver Muhammed Burak et al., 2022; Ufuk, Koçyiğit, Herek, Ağladioğlu, & Ağladioğlu, 2015).

Anoreksiya nervoza, genç kızlarda daha sık görülen aşırı kilo kaybı ve amonere ile karakterize bir hastalıktır. İlk olarak 1500'lü yıllarda Simone Porto O. Portio tarafından tanımlanmıştır. Bu zamanlarda sosyokültürel ve dini olarak kadın bireylerdeki zayıflık önemli olduğu için toplumsal olarak özen-dirilmiştir. Son 30 yılda ise bunun psikolojik bir rahatsızlık olduğu kabul edilmiştir (Bulut, Küpeli, Bulut, & Topçuoğlu, 2017; Ersoy, 2022; Özdel, Ateşçi, & Oğuzhanoglu, 2003).

Klinefelter sendromu, hipotalamik hipogonadizm ya da hipofizer patolojiler sonucu oluşan testiküler fonksiyon bozukluğudur. Klinefelter sendromu 1942 yılında Klinefelter tarafından tanımlandığı için bu isim verilmiştir. Genetik yapısı ise 1959 yılında Jacobs ve Strong tarafından ortaya konulmuştur. Genetik yapı olarak bu bireylerde fazla X kromozomu olduğu belirlenmiştir. Bu bireylerin diğer bireylerden klinik olarak ayırt edilmesi genellikle zordur. Genellikle tanı puberta dönemindeki infertilite sonucu ortaya konulmaktadır. Bu bireylere testosteron uygulaması, meme dokusunun alınması, konuşma ve psikolojik tedavi yöntemleri uygulanır (Başar, Alkan, & Üroloji; Beştepe Nagihan, Özdemir Didem, & Bekir, 2018; Yoldaş, 2016; Yücel et al., 2018).

Genel olarak kafadaki neoplastik hücreler, kafa travmaları, radyasyon, kafa içi basıncını arttıran rahatsızlıklar, intrakranial kanamalar, enfeksiyöz beyin hastalıkları, vasküler bozukluklar ve genetik hastalıklar hipotalamusta hasarlar meydana getirebilir ve bu hasarlara bağlı da fonksiyonel birçok rahatsızlık ortaya çıkabilir. Çünkü hipotalamus otonom ve endokrin sistemin otomasyonunda görev alır. Eğer bu işlev bozulursa üreme, sosyal davranış, sirkadiyan ritim, termoregülasyon, beslenme davranışı, vücut sıvı dengesi, kan basıncı, hormonal mekanizma gibi önemli kritik fonksiyonlarda bozukluklar meydana gelir (Arıncı Kaplan, 2020; Ersoy, 2022; Reha Erzurumlu et al., 2023).

Hipotalamus-hipofiz-adrenal ekseninde meydana gelen bozukluklara bağlı yapılan hem insan çalışmalarında hem de deney hayvanları çalışmaları yürütülmüş ve stres, strese verilen yanıt, demans, anksiyete, korku, multiple skleroz, gebelik, stres ülseri, ağrı, ebeveynlik duygusunda, panik bozuklukta etkili olduğu bildirilmiştir (Aktürk Sibel ocak & Tülay, 2023; Berköz et al., 2019; Çiğdem berk özcan & keskin, 2019; Hatungil, 2008; İşbil, 2002; Topçuoğlu, Karabekiroğlu, & Yazgan, 2005; Ysrraelit María, Gaitán Maria, Lopez Analia, & Jorge).

KAYNAKÇA

- Aktürk Sibel ocak, & Tülay, Y. (2023). Gebelik, Doğum ve Ebeveynlik Süreçlerinde Psikolojik Dayanıklılık. *Gevher Nesibe Journal Of Medical And Health Sciences*, 8(2), 260-269.
- Arifoğlu, Y. (2017). *Her Yönüyle Anayomi: İstanbul tıp kitapçevleri*.
- Arıncı Kaplan, E. A. (2020). *Anatomi 2. Cilt: Güneş Tıp Kitapevleri*.
- Babaoğlu, K., & Hatun, Ş. (2002). Çocukluk çağında obezite. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 11(1), 8-10.
- Başar, M. M., Alkan, E., & Üroloji, M. Ş. H. Çocukluktan erişkinliğe Klinefelter sendromlu erkeğe sistemik bakış.
- Berköz, M., Hatungil, F. R., YALIN, A. E., Çömelekoğlu, Ü., YALIN, S., BEYDAĞI, H., . . . Eroğlu, P. (2019). Stres ve menopozun öğrenme üzerindeki etkileri. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(2), 210-219.
- Beştepe Nagihan, Özdemir Didem, & Bekir, Ç. (2018). Klinefelter Sendromu ve Fertilite. *Türkiye Klinikleri Journal of Internal Medicine*, 3(1).
- Bulut, N. S., Küpeli, N. Y., Bulut, G. Ç., & Topçuoğlu, V. (2017). Anoreksiya Nervozada Psikososyal Tedaviler. *Psikiyatride güncel yaklaşımlar*, 9(3), 329-345.
- Çiğdem berk özcan, & keskin, A. y. (2019). Ağrı korkusunun değerlendirilmesi.
- Ersoy, A. (2022). *Uludağ iç hastalıkları kitabı, semptomdan tanıya: Bursa uludağ üniversitesi*.
- Güran, T. (2009). *Hipotalamik Obezite Patogenezinde Rezistin, Leptin, Solubl Leptin Reseptörü Ve insülin Salınım Özellikleri*. Marmara Üniversitesi (Turkey),
- Gürdöl, F. (2017). *Tıbbi Biyokimya (Vol. 3): Nobel tıp kitapçevleri*.
- Hasdemir, P. S., Terzi, H., & Koltan, S. O. (2015). Hipogonadotropik hipogonadizm olgularına yaklaşım: infertilite tedavisi ve uzun dönem yönetim. *Kocaeli Tıp Dergisi*, 4(1), 13-18.
- Hatungil, R. (2008). Stres ve demansta Hipotalamus-Hipofiz-Adrenal ekseninin rolü. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1(3), 1-7.
- İşbil, B. N. (2002). Stres ülseri ve nöropeptidler. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 28(3), 109-113.
- Işık, U., & Özek, M. M. (2008). Çocukluk Çağında Hipotalamik Hamartomlu Üç Olgu Dolayısıyla Literatür Gözden Geçirilmesi. *Epilepsi Dergisi*, 14(3), 193-197.
- Michael, B., Edward, F., & Larry, S. (2016). *Klinik Biyokimya: Akademisyen tıp kitabevi*.
- Özdel, O., Ateşçi, F., & Oğuzhanoglu, N. K. (2003). Bir anoreksiya nervosa olgusu ve bu olguya farmakoterapi ile birlikte psikodrama teknikleri ile yaklaşım. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 14(2), 153-159.

- Reha Erzurumlu, Gülgün Şengül, & Ulupınar, E. (2023). *Nöroanatomî*. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri.
- Selver Muhammed Burak, Eklioğlu Beray Selver, Mehmet, A., Tokgöz, Hüseyin, & Çalışkan, Ü. (2022). Hipotalamik hamartoma bağlı santral puberte prekoks ve faktör 7 eksikliği birlikteliği. *Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi*, 54(3), 501-504.
- Şahin, B. (2019). *Sağlık bilimleri için resimli temel anatomi*: İstanbul tıp kitapevleri.
- Topçuoğlu, V., Karabekiroğlu, A., & Yazgan, Ç. (2005). Panik bozukluğu provokasyon çalışmaları ve provokasyon ajanlarının farklılıkları/Provocation studies in panic disorder and the differences between provocation agents. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 6(3), 197.
- Ufuk, F., Koçyiğit, A., Herek, D., Ağladıoğlu, K., & Ağladıoğlu, S. Y. (2015). Hipotalamik hamartom: Manyetik rezonans görüntüleme bulguları. *Pamukkale Tıp Dergisi*, 8(2), 132-135.
- Yel Cihat, & Fevzi, Y. (2016). *Adrenal Yetmezlik*: Derman tıbbi yayıncılık.
- Yoldaş, I. (2016). Klinefelter Sendromu. *Adolesanda Büyüme ve Puberte*, 85.
- Ysrraelit María, Gaitán Maria, Lopez Analia, & Jorge, C. Multipl skleroz hastalar› nda hipotalamus-hipofiz-adrenal ekseninin aktivitesinde bozulma.
- Yücel, C., Çelik, O., Keskin, M. Z., Çakmak, Ö., Küçük, Ü., & Kozacıoğlu, Z. (2018). Klinefelter sendromlu ve normal karyotipli hastaların testiküler sperm ekstraksiyonu sonuçlarının karşılaştırılması: 10 yıllık tek merkez deneyimi. *Androloji Bülteni*, 20(1), 6-10.

Bölüm 4

PERİFERİK VERTİGO NEDENLERİ

Kamran SARI¹

Giriş

Vertigo, yani Türkçe ifadeyle baş dönmesi, hastanın dengesini sağlamakta zorlanması sonucu kendisinin veya etrafının döndüğü hissine kapılmasıdır. Amerika Birleşik Devletleri'nde vertigo yılda 90 milyondan fazla insanı etkilemektedir (1). Hastalar şikayetini tarif ederken dengesizlikten, kendisini sersem gibi veya boşlukta hissettiğinden bahsederler. Vertigo, hastada panik ve endişeye neden olabilir. Beraberinde şiddetli bulantı ve kusma şikayetleri de görülebilmektedir. Hastalar panik halinde oldukları için genellikle hastanelerin acil servislerine başvururlar. 50 yaş altında periferik vertigo nedenlerine daha sık rastlanmaktadır. Daha ileri yaş grubunda santral vestibüler nedenler daha sık görülmektedir.

Vertigo şikayetiyle başvuran bir hastada nedenin santral mı yoksa periferik mi olduğunun ayrımının yapılması son derece önemlidir. Hastada bulantı ve kusmanın olması, nistagmus varsa nistagmusun karakteristiği, ek nörolojik bulguların varlığı bu ayrımı yapmada önemli klinik bulgulardır. Periferik ve santral vertigo nedenlerinin ayrımına ait bulgular tablo-1'de gösterilmiştir.

Tablo-1: Santral ve Periferik Vertigo arasındaki klinik farklar

	Santral nedenler	Periferik nedenler
Nistagmusun yönü ve şiddeti	-Vertikal veya horizontal - Optik fiksasyonla ortadan kalkmaz - Yönü değişebilir -Nistagmusun şiddeti değişmez	- Horizontorotatuar - Optik fiksasyonla ortadan kalkar - Yönü değişmez - Nistagmusun şiddeti hızlı faz yönüne bakıldığında artar.
Ayakta durma	Desteksiz ayakta duramazlar	Ayakta durabilirler ancak lezyon tarafına dönerler.
Nörolojik bulgular	Var	Yok
Bulantı,kusma,terleme vb. vejetatif semptomlar	Yok	Var
Semptomların şiddeti	Yavaş ve ilerleyen	Ani ve hızlı
Koklear semptomlar (çınlama, işitme azlığı)	Yok	Var

Normal Vestibüler Fizyoloji

Kişi başını bir tarafa doğru çevirdiğinde, başını çevirdiği yöndeki lateral semisirküler kanaldaki (LSC) utrikülopedal yönde endolenf akımı oluşur. Bu durumda o taraf labirentteki impuls sayısı artar. Karşı taraf LSC'deyse endolenfin utrikülofugal yöndeki akımı sonucu inhibisyon olur ve labirentten çıkan impuls sayısı azalır. Baş hareketleri aynı yönde devam ettiği takdirde vestibülooküler refleksi sonucu göz hareketlerinde hızlı fazı baş hareketleriyle aynı yönde olan, yavaş fazı ise baş rotasyonunun ters istikametinde olan

vestibüler nistagmus görülecektir. Tek taraflı vestibüler yetmezlik olduğunda, yetmezliğin olduğu taraftan uyarı çıkmayacaktır. Normal taraftaysa bazal sayıda uyarı çıkmaya devam edecektir. Bunun sonucunda, hızlı fazı etkilenen kulağın ters yönünde, yavaş fazı ise etkilenen kulak tarafına doğru olan nistagmus görülecektir. Yani nistagmusun yavaş fazı etkilenen kulağı işaret eder.

Patofizyoloji

Fizyolojik olarak vücudun dengede kalması, vestibülooküler, vestibülospinal ve spinal postürel sistemlerle sağlanmaktadır. Bir taraf labirentte bir patoloji geliştiğinde o taraf afferentlerden ilgili vestibüler sinire giden uyarı azalır. Bu durumda vestibülooküler ve vestibülospinal sistemler arasında refleks aktivitede azalma oluşur. Santral yollar bu durumu vertigo olarak algılar. Hastada dengesizlik ve düşmeye eğilim olur. Okulomotor çekirdekdeki tonik aktivitenin azalması nistagmus denilen istemsiz göz hareketleri oluşturur (2). Lateral semisirküler kanal (LSK), medial ve lateral rektus kaslarıyla ilişkilidir. Patolojisinde horizontal nistagmus izlenir. Bir taraftaki posterior semisirküler kanal (PSK) ile karşı taraftaki superior semisirküler kanalı (SSK) paraleldir ve superior ve inferior oblik kaslarla ilişkilidir. Patolojilerinde torsiyonel nistagmus izlenir. Nistagmusun yavaş fazı etkilenen labirente doğrudur. Hızlı faz karşı kulağa doğrudur. Klinik pratikte hızlı faz daha kolay gözlemlendiği için nistagmusun yönü hızlı faza göre belirlenir.

Eğer sağ labirent etkilenmişse nistagmusun yavaş fazı sağa doğrudur. Vestibülospinal aktivite solda artar ve hastada sağa düşme eğilimi olur (Romberg işareti). Eğer labirentteki tutulum ağırsa, vestibüler çekirdekdeki aktivite değişiklikleri diğer beyin sapı çekirdeklerini de etkiler ve hastada bulantı, kusma ve bradikardi görülebilir. Hastalığın akut döneminde her bakış yönünde nistagmus görülebilir. Görsel fiksasyonla nistagmus baskılanır. Nistagmus lezyon tarafına bakıldığında azalır ve karşı tarafa bakıldığında artar.

Bilateral tutulumda her iki vestibüler çekirdekte de aktivite azalması simetriktir. Yavaş baş hareketlerinde optokinetik sistem labirent hasarından etkilenmez ve kompensasyon sağlanır. Ama hızlı baş hareketlerinde bu mümkün olmaz ve hastada sersemlik ve osilopsi görülebilir. Eğer lezyon progressif ama yavaş seyirli ise kompensasyon sağlandığından semptomlar görülmeyebilir. Meniere hastalığı, benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV), labirentit ve süperior semisirküler kanal dehissans sendromunda epizodik ve ataklar halinde gelen tek taraflı vestibüler bozukluk görülebilir. Sık görülen periferik vertigo nedenleri aşağıda listelenmiştir:

- 1- Benign paroksizmal pozisyonel vertigo (BPPV)
- 2- Meniere Hastalığı
- 3- Vestibüler nörit

- 4- Labirentit
- 5- Vestibüler schwannoma
- 6- Superior Semisirküler Kanal Dehissans sendromu (SSKDS)
- 7- Ototoksisite

1- Benign Paroksimal Pozisyonel Vertigo (BPPV)

Periferik vertigolar içinde en sık görülendir (2). Etiyolojisi tam bilinmemektedir. Viral labirentit, kafa travması ve yaşlılık BPPV'ye yatkınlığı artırmaktadır (3). En sık tutulan kanal posterior semisirküler kanaldır (PSK). Bu kanal içinde debris birikmesinin vertigoyu tetiklediği düşünülmektedir. Biriken bu otokoniler genellikle dejenere utrikül makülasından kaynaklanır. Otokoniler endolenf sıvısından daha yoğunurlar ve genelde PSK içinde çökerler veya serbest hareket ederler. Bu da baş dönmesi ataklarına neden olmaktadır.

Klinik olarak hastalar yataktan kalkarken, sağa veya sola dönerken, merdiven inip çıkarken veya ani baş hareketleriyle olan baş dönmesinden yakınırırlar. Baş dönmesi şiddetlidir ve genellikle saniyeler içinde düzelir. Bazı hastalarda bulantı ve kusma görülebilir. İşitme genellikle normaldir.

Tanı için iyi bir anamnez almak elzemdir. PSK kanal dışında ikinci sıklıkta lateral semisirküler kanal (LSK) ve an az sıklıkta da superior semisirküler kanal (SSK) tutulur. Klinik olarak birkaç günlük vertigodan yakınan hastalarda daha çok PSK, iki haftadan fazla süren baş dönmelerinde ise daha çok LSK suçlanmıştır. Sorunun hangi kanalda olduğunun tespiti semisirküler kanalları aksları yönünde hareket ettiren manevralar ile mümkündür. Pozisyonla olan nistagmus ve vertigo Dix-Hallpike manevrasıyla test edilir (4). Dix- Hallpike manevrasıyla posterior ve superior kanal BPPV'si test edilir. Lateral kanalı test etmede sıklıkla supin pozisyonunda baş çevirme manevrası (head-roll) uygulanır (5). Tanısal testlerde amaç, pozisyon değişiklikleri ile semisirküler kanalları uyarmak ve kanal içindeki veya kupuladaki otolitler nedeniyle gelişebilecek nistagmus veya baş dönmesini tetiklemektir. BPPV, Dix- Hallpike ve baş çevirme (head-roll) testinde görülen tipik nistagmus ile kolaylıkla tanınabilir. BPPV'de görülen nistagmusun karakteristik özellikleri şunlardır:

- Pozisyon değişikliğinin olması ile nistagmusun gerçekleşmesi arasında bir süre geçer. Buna latans denir. Süre 3 ile 10 saniye arasında değişir.
- Nistagmus geçicidir ve genellikle saniyeler içinde söner. Bu süre 10 saniye ile 1 dakika arasında değişir.
- Nistagmusun üçüncü tipik özelliği ise nistagmusun ortaya çıktığı pozisyon tam ters yöne doğru değiştirildiğinde nistagmus da ters yöne doğru yön değiştirir.

Etkilenen taraf, baş dönmesi ve nistagmusun özellikleri değerlendirilerek tanınır. Tipik posterior kanal BPPV'sinde Dix-Hallpike manevrasından sonra vertigo ve nistagmusun görülmesi için ortalama 2 ile 15 saniye arasında süre geçer. Lateral kanal BPPV'sinde latent peryot görülmeyebilir. Posterior kanal BPPV'sinde nistagmus, altta kalan kulak yönüne vuran rotatuar özelliktedir. Buna geotropik nistagmus denir. Lateral kanal BPPV'sindeyse nistagmus pür horizontal olup altta yatan kulağa vurmaktadır. Çok nadir görülen SSK BPPV'sinde superiora doğru vuran rotatuar vertigo izlenir.

BPPV'de tedavi, manevralarla olmaktadır. Posterior kanal BPPV'sinde Epley'in tanımladığı kanalit repozisyon manevrası uygulanır (6). Hastanın başı tutulan tarafa doğru kırkbeş derece döndürülür ve sırtüstü yatırılır. Bu pozisyonda iki dakika durduktan sonra hastanın başı doksan derece karşı tarafa doğru döndürülür ve iki dakika beklenir. Daha sonra hastanın başı yere bakacak şekilde ve vücudu ise yan duracak şekilde döndürülür ve iki dakika beklenir. Son olarak hasta oturtulur ve baş öne bakacak şekilde tutulur ve iki dakika bekletilip manevra sonlandırılır. Bu manevrayla otolitler posterior semisirküler kanaldan vestibüle düşürülmeye çalışılır. Hastaların çoğunda bu manevra ile tedavide başarı sağlanır. Gerekirse manevra nistagmus ve vertigo görülmeyinceye kadar haftalık tekrarlanır. Posterior kanal BPPV'sinde tedavide diğer bir uygulama da Semont manevrasıdır (7). Bu manevrada hasta tutulan tarafa yan yatırılır ve üç dakika bekletilir. Sonra hasta oturur ve bir müddet bekledikten sonra sola yan yatırılır ve üç dakika bu pozisyonda tutulur ve sonra oturtularak manevra sonlandırılır. Semont manevrası hasta tarafından evde de yapılabilir. Lateral kanal BPPV'sindeyse tedavide Barbekü yani Lempert manevrası uygulanır (8). Bu manevrada karşı sağlam kulağa doğru 90 derecelik artırımlarla tam bir 360 derece döndürme hareketi yapılır. Ya da hastaya tutulan kulağın karşı tarafına doğru 12 saat yatması istenir.

Bazı durumlarda hastanın verdiği hikaye BPPV'ye uymakla birlikte Dix-Hallpike ve baş çevirme manevralarında nistagmus ve vertigo gözlenmeyebilir. Bu durum subjektif BPPV olarak adlandırılır. Bu hastalarda da serbestleştirici manevralar uygulanabilir. Manevra sonrası sersemlik hissi görülebilir. Bu vakalarda Betahistin 24 mg günde 2 defa başlanabilir.

BPPV serbestleştirici manevralarla sıklıkla kontrol altına alınır. Ama nüksler olabilmektedir. Bu oran birinci yılda %30, beşinci yılda %50'dir. Nadir vakalarda serbestleştirici manevralarla vertigo kontrol edilemezse cerrahi tedavi düşünebilir. Cerrahide sıklıkla posterior kanal oklüzyonu uygulanır.

2- Meniere Hastalığı

Endolenfatik hidrops olarak adlandırılır. Ataklarla gelen baş dönmesi, genellikle tek taraflı fluktan işitme kaybı, kulakta dolgunluk ve tinnitus ile karakterizedir. Genellikle 40 yaş civarında daha sık görülür. İlk olarak Prosper Meniere tarafından 1861'de tanımlanmıştır. Portman 1926'da hastalık

tan endolenfatik basınç artışının sorumlu olduğunu iddaa etmiştir. Endolenfatik kese cerrahisi yapmıştır. 1965'te Kimura deneysel olarak endolenfatik hidrops oluşturmayı başarmıştır.

Patogenez

Endolenf kokleada stria vasküleristen salgılanır. Endolenf membranöz labirent içinde yer alır. Endolenfatik keseden de emilir. Endolenfatik sinüs vestibüler akuadukt içinde endolenfatik duktus adını alır. Bundan sonraki kısım da endolenfatik kesedir. Endolenfatik hidrops, ya endolenf yapımının artması ya da emiliminin azalması sonucu gelişir. Endolenfatik hidropsta skala media genişler. Bu genişleme esas olarak koklea ve sakkülde görülür. Sakküldeki genişleme stapes tabanına doğru olmaktadır. Sonuçta sakkül ile stapes arasında fibröz yapışıklıklar gelişebilir. Bu da Hennebert belirtisi ve Tulio fenomenine neden olabilir (9). Skala vestibülü içine doğru fıtıklaşma sonucu Reissner membranında rüptürler görülür. Endolenf ve perilenf karışır. Bu da klinikte vertigo olarak karşımıza çıkar (10).

Etyoloji

Meniere hastalığının etyolojisi net değildir. Vestibüler akuaduktun hipoplazik olmasının hastalığa yatkınlığı artırabileceği yapılan bir çalışmayla gösterilmiştir (11). Etiyolojide bazı virüsler de suçlanmıştır. Herpes simpleks ve enterovirüslerin özgün proteinleri Meniere hastalarında yüksek saptanmıştır. Bazı kromozom mutasyonları ve allerjik hastalarda da endolenfatik hidrops gelişmekte ve Meniere Hastalığı tablosu izlenmektedir.

Meniere hastalığı ayrıca kronik otitis media, akustik nörinoma, çeşitli iç kulak enfeksiyonları ve travma sonucu da gelişebilmektedir. Bu da sekonder endolenfatik hidrops olarak adlandırılmaktadır.

Klinik

Ataklar halinde gelen baş dönmesi birkaç saatten birkaç güne kadar uzayabilir. Atak sırasında özellikle alçak frekansları tutan sinirsel tip işitme kaybı tipiktir. Tutulan kulakta tinnitus ve dolgunluk görülebilir. Hastalık yok hasta vardır prensibince her hastada aynı semptom ve bulgularla karşılaşılabilir. Genellikle tek taraflı işitme kaybı, kulakta dolgunluk ve tinnitus hastalığın başlangıcında daha sık görülür. Koklear hidrops olarak adlandırılan tabloda işitme kaybı ve vertigo ön plandadır. Bu hastalar ani işitme kaybı şikayetiyle başvuru yapabilirler. Zamanla da Meniere hastalığı tablosu aturmaktadır. Bu nedenle ani işitme kaybı şikayetiyle başvuran hastalarda hasta hikayesi ayrıntılı alınmalı ve Meniere Hastalığı da düşünülmelidir. Hastalık ilerlediğinde, ataklar halinde tekrarlayan vertigo tabloya eklenir. Tekrarlayan vertigo atakları hastaların %96'sında, çınlama ve işitme azlığı %90'ında, kulakta dolgunluk ise hastaların %75'inde görülmektedir (12). Amerikan Otolaringoloji Akademisi Meniere Hastalığı için tanı skalası oluşturmuştur (13) (Tablo-2).

Tablo-2: Meniere Hastalığı Tanı Skalası

Olası Meniere Hastalığı

Odyolojik olarak işitme kaybı gösterilmeksizin olan vertigo atağı

Tanımlanmış vertigo atağı olmaksızın dengesizlikle birlikte tek veya iki taraflı fluktuasyon gösteren işitme kaybı

Muhtemel Meniere Hastalığı

20 dakika veya daha uzun süren 1 kez tanımlanmış vertigo atağı

En az 1 kez odyolojik olarak gösterilmiş işitme kaybı

Etkilenen kulakta çınlama ve dolgunluk

Tanımlanmış Meniere Hastalığı

20 dakika veya daha uzun süren 2 veya daha fazla sayıda tanımlanmış vertigo atağı

En az 1 kez odyolojik olarak gösterilmiş işitme kaybı

Etkilenen kulakta çınlama ve dolgunluk

Kesin Meniere Hastalığı

Tanımlanmış Meniere Hastalığı ile birlikte histopatolojik bulgu.

Hastalık klinik olarak koklear Meniere Hastalığı ve vestibüler Meniere Hastalığı olarak 2'ye ayrılır. Koklear formda işitme azlığı ve tinnitus ön plandayken, vestibüler formda vertigo atakları ön plandadır. Koklear form genellikle yıllar içinde vestibüler forma döner. Başlangıçta alçak frekanslarda olan işitme kaybı hastalık ilerledikçe yüksek frekansları da tutar. Vertigonun özelliği ani ortaya çıkması ve baş hareketleriyle artmasıdır. Bulantı ve kusma görülebilir. Baş dönmesi ile birlikte düşme atakları da varsa bu durum Tumarkin Krizi olarak adlandırılır. Tumarkin Krizi'nin utriküler makülünün rüptürü nedeniyle olduğu düşünülmektedir.

Tanı

Meniere Hastalığında tanı klinik olarak koyulur. Hastanın hikaye, muayene ve laboratuvar bulguları değerlendirilir. Amerikan Otolaringoloji Akademisi'nin belirlediği tanı skalasına göre hastaya tanı koyulur. Hastanın anlattığı öykü çok dikkatli dinlenmelidir. Vertigonun ataklar halinde gelmesi, süresi, işitme kaybı, çınlama veya dolgunluk olması iyi not alınmalıdır. Vertigo başın pozisyon değişiklikleri ile artar. İşitme kaybı atak sonrası normale döner. Ancak hastalığın seyri ilerledikçe işitme kaybı kalıcı olur. Atak sonrası da birkaç gün dengesizlik sürebilir. Muayenede, dış kulak yoluna basınç uygulandığında nistagmus ve vertigo ortaya çıkabilir. Buna Hennebert belirtisi

denir. Genişlemiş sakkulus ile stapes tabanı arasında oluşan fibröz yapışıklıklar nedeniyle olduğu düşünülmektedir (14). Bazı laboratuvar testleri de tanıya gitmemizde yardımcı olur.

Elektrokokleografi

Tanıda önemli bir testtir. Meniere Hastalığında atak döneminde sumasyon potansiyelinin aksiyon potansiyeline oranı artmıştır. Bu oran 0,5'in üzerindedir. Bununla beraber hidropsun yerleştiği hastalarda oranın normale geldiği bildirilmektedir (15).

Elektronistagmografi

Kalorik stimülasyonla vestibülooküler refleks değerlendirilir. Tutulan tarafta vestibüler hipofonksiyona bağlı yön üstünlüğü izlenebilir.

Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller (VEMP)

Periferik vestibüler uç organlarının uyarılması sonucu tetiklenen miyojenik refleks cevapların ölçülmesi prensibine dayanır. Servikal ve oküler VEMP çeşitleri vardır. Vestibülospinal refleksin uyarılması sonucu yüzeysel elektromiyografik aktivite ölçülür. Meniere Hastalığında servikal VEMP amplitüdünde azalma veya kaybolma izlenebilir.

Tedavi

Hastalığın kesin tedavisi yoktur. Tedavide amaç, hastayı remisyonunda tutmak ve atak geçirmemesini sağlamaktır. Bu mümkün olmazsa da atak sıklığını azaltmak olmalıdır. Atak sırasında hastanın şikayetleri şiddetlidir. Genellikle acil servise başvurlar. Bulantı ve kusmayı kontrol altına almak ve hastayı sakinleştirmek için dimenhidrinat ve türevleri ilaçlar mayi içinde yapılabilir. Hastayı sakinleştirmek için diazem de eklenebilir.

Hastanın diyeti düzenlenmelidir. Tuz kısıtlanması önerilmektedir. Kafein, çikolata ve alkol kısıtlanması ile tartışmalıdır. Medikal olarak betahistin yüksek doz (3x48 mg/gün) başlanabilir. Betahistin nöbetler arasında kullanılmalıdır. Nöbetler arasında santral inhibisyonu artırarak nöbet olasılığını azaltmaktadır. Yüksek doz betahistin atakları önlemede etkinliği gösterilmiştir (16). Diüretikler de ataklar arasında kullanılabilir. En sık kullanılan ajan asetazolamiddir. Haftada 2 defa tek doz başlanabilir.

Diyet ve medikal tedaviden fayda görmeyen hastalarda intratimpanik steroid uygulaması denenebilir. En sık kullanılan ajan deksametazon (40 mg/cc) ve metil prednizolondur (10 mg/cc). Haftada 2 seans olarak birkaç hafta tedavi planlanabilir.

Tedaviye dirençli vakalardaysa cerrahi tedavi gündeme gelir. Cerrahi tedaviye non-destrüktif ve destrüktif olarak ikiye ayırabiliriz:

Non- destrüktif yöntemler

- İntratimpanik steroid uygulaması
- Endolenfatik kese cerrahisi
- Vestibüler nörektomi

Destrüktif yöntemler

- Labirentektomi
- İntratimpanik gentamisin uygulaması

Endolenfatik kese cerrahisi işitmeyi koruyan bir seçenektir. Amaç, hidrops olduğu düşünülen keseyi dekomprese etmektir. Tedavinin etkinliği tartışmalıdır. Vertigo kontrolü 2 yıllık izlemde % 60'dır.

Vestibüler nörektomi de koruyucu cerrahi olarak geçer ama bu da tartışmalıdır. Hastayı günlük aktivitelerini bile yapamayacak duruma getiren vertigoda uygulanır. Hastalık tek taraflıysa düşünülmelidir. Cerrahi ile vertigo kontrolü % 100'e yakındır.

Labirentektomi ve intratimpanik gentamisin uygulaması ile işitme kaybı olmaktadır. Labirentektomi ile tüm vestibüler nöroepitel temizlenir. Vertigo kontrolü %100'e yakındır. İntratimpanik gentamisin tedavisi de vertigo kontrolünde etkindir ama işitme kaybı riski yüksektir. Vertigo kontrolü % 90'dır.

3- Vestibüler Nörit

Kulak burun boğaz polikliniğine baş dönmesi şikayetiyle başvuran hastaların önemli bir bölümünden vestibüler nörit sorumludur. Periferik vertigoların % 10'nuna yakınına oluşturur. Baş dönmesi, bulantı ve kusma şiddetlidir. Baş dönmesi düzelse bile dengesizlik hissi günlerce hatta haftalarca sürebilir. İşitme kaybı izlenmez. Genellikle geçirilmiş bir üst solunum yolu enfeksiyonu hastalığı tetikler. Sebebi tam olarak bilinmemektedir. Yapılan çalışmalarda herpes simpleks, rubeola ve reovirusların vestibüler sinir tutulumu ile ilişkili olduğu ortaya koyulmuştur (17). Sıklıkla superior vestibüler sinir tutulur. Geçirilen üst solunum yolu enfeksiyonu sonrası virüsler vestibüler sinirin duysal ganglion hücrelerinde latent olarak kalmakta ve ileri bir zamanda tekrar aktive olmaktadır (18).

Muayene bulguları ve Tanı

Hastalık şiddetli baş dönmesi, bulantı, kusma ile seyrettiği için hastalar genelde acil serviste görülürler. Muayenede santral ve periferik ayrımı iyi yapılmalı, ek nörolojik bulguların varlığında nöroji kliniğine yönlendirilmelidir. Otolojik muayene normaldir. Nistagmusun varlığı araştırılmalıdır. Klinikte BPPV ile ayırıcı tanısı iyi yapılmalıdır. Spontan nistagmus izlenebilir ve horizontorotatuar karekteredir. Hızlı faz karşı kulağa doğru olur. Fukuda

adımlama testinde lezyon tarafına doğru düşme veya yönelme izlenebilir. Baş savurma testi santral ve periferik lezyon ayrımında önemli bir testtir. Vestibüler nöritle baş savurma testi lezyon tarafında pozitif olur. Odyolojik tetkik normaldir. Vertigoya yönelik provokasyon testlerinde bulgu yoktur.

Tedavi

Tedavi semptomatiktir. Hastaya damar yolu açılır. Baş dönmesi, bulantı ve kusmasına yönelik dimenhidrinat ve pirasetam uygulanır. Sedatize etmek için diazem verilebilir. Akut dönemde steroid öneren yazarlar vardır. Akut dönem geçtikten sonra santral kompanzasyonu artırmak için vestibüler rehabilitasyon başlanabilir. Bu dönemde vestibüler sistemi baskılayan ilaçlar önerilmez. Çok az sayıda hastada vestibüler rehabilitasyona yanıt alınmaz. Bu durumda vestibüler nörektomi önerilebilir.

4- Labirentit

Labirent, temporal kemiğin petröz kısmında yerleşmiş kemik ve membranöz kısımdan oluşan iç kulak bölümüdür. Semisirküler kanallar, vestibül ve kokleadan oluşur. Fenestra vestibüli ve fenestra koklea aracılığıyla orta kulakla bağlantılıdır. Akuaduktus vestibüli ve koklea aracılığıyla subaraknoid alanla bağlantısı vardır. İç kulakta bu anatomik oluşumların yanında dehisans denilen konjenital açıklıklar da olabilir. Orta kulakta gelişen bir enfeksiyon bu açıklıklardan önce labirente buradan da subaraknoid alana geçerek menenjitte neden olabilir.

Labirentit labirentin enfeksiyöz hastalığıdır. Seröz ve süpüratif olarak ikiye ayrılır. Seröz labirentitte enflamatuar mediatörler iç kulağa geçer ve hastalık tablosunu oluşturur ve genellikle virüs kaynaklıdır. Süpüratif labirentitteyse bakteri yayılımı ön plandadır ve klinik daha şiddetlidir.

Klinik Gidişat

Akut evrede şiddetli vertigo, bulantı, kusma ve beraberinde işitme kaybı görülebilir. Hikayede, hastanın yakın zamanda bir üst solunum yolu enfeksiyonu geçirip geçirmediği sorgulanmalıdır. Hasta yatırılmalı ve baş dönmesi, bulantı ve kusma düzeltilip hasta rahatlatılmalıdır. Muayenede nistagmus araştırılmalıdır. Sağlam kulak tarafına vuran horizontorotatuar nistagmus görülebilir. İşitme kaybı tutulan kulakta ve sensörinöral karakterdedir. Beraberinde orta kulakta da mayi varsa mikst tip işitme kaybı da görülebilir. Hastalardaki vertigo zamanla düzelse de bazı hastalarda dengesizlik haftalarca devam edebilir. Viral labirentitte tablo daha hafiftir. Vertigo vestibüler nöriti taklit edebilir. Ama işitme kaybının olması ayırıcı özelliktir. Süpüratif labirentit genellikle bakteriyel yayılımın yoğun olduğu otitis media veya menenjitte bağlı gelişebilir. Menenjitte bağlı labirentit genelde iki kulağı da tutmaktadır. Bununla beraber otitis media sonucu gelişen labirentit tek taraflıdır (19). Süpüratif labirentit tedavi edilmezse labirent ossifiye olur ve total işitme

kaybı gelişir. Menenjitte bu komplikasyon bilateral görülebilir. Bu hastalarda koklear implantasyon planlanmalıdır. Günümüzde otitis medianın antibiyotiklerle etkili bir şekilde tedavi edilmesiyle labirentit gelişme olasılığı çok azalmıştır. Ama kolesteatomalı kronik süperatif otitte labirentit günümüzde daha çok görülmektedir.

Tanı

Taniya labirentit ile kliniği karışabilecek hastalıkların ayırıcı tanısının yapılmasıyla gidilebilir. Vertigo ile ilgili provakasyon testleri negatiftir. Muayenede dış kulakta herpetik veziküllerin varlığı veya orta kulakta pürülan sekresyonun izlenmesi labirentiti düşündürür. Seröz labirentitte genellikle yüksek frekansları tutan hafif-orta derecede sensörinöral işitme kaybı izlenir. Süperatif labirentitte tek veya iki taraflı ileri veya total işitme kaybı görülebilir. Radyolojik tetkiklerde temporal kemik tomografisi yararlıdır. Tomografide labirentte ossifikans varsa görüntülenebilir.

Tedavi

Tedavi semptomatiktir. Bulantı ve kusmaya yönelik antiemetikler verilebilir. Viral labirentitte antiviral ilaçların kullanımı tartışmalıdır. Herpes zoster otikusta antiviral ilaçlar başlanmalıdır. Steroidler labirentteki enflamasyonun tedavisinde faydalıdır. Süperatif labirantteyse semptomatik tedaviye ek olarak orta kulak ve mastoid sistemdeki patoloji de tedavi edilmelidir. Bu amaçla, parasentez, ventilasyon tüpü uygulaması, hatta gerekirse mastoidektomi yapılmalıdır.

Vertigonun uzun dönem tedavisinde vestibüler rehabilitasyon başlanmalıdır. Tedaviyle iyi sonuçlar alınmaktadır. İşitme kaybının prognozu ise daha farklıdır. Süperatif labirentitte kalıcı işitme kaybı görülebilmektedir. Bu oran menenjit sonrası labirentte daha yüksektir. Viral labirentit sonrası işitme kaybı genelde iyileşmektedir.

5- Vestibüler Schwannom

İç kulakta vestibüler sinir schvan hücrelerini tutan bir tümördür. Akustik nörinoma olarak da isimlendirilir. Sıklıkla internal akustik kanalda görülür. Benign karakterde bir tümördür. Pontoserebellar köşe tümörleri içinde yer alır. Sıklıkla vestibüler sinirin superior dalı tutulur. Klinik bulgular tümörün tutulum yaptığı yere göre değişmektedir. Çoğu internal akustik kanalda (İAK) yerleşir. Daha az sıklıkla serebellopontin köşede yerleşir. Tümör internal akustik kanaldan pontoserebellar köşeye doğru genelde büyür ve 2 cm boyutuna ulaşıncaya kadar genellikle semptom vermez.

Klinik

Tümörün İAK içinde büyüme yaptığı bölgeye göre semptomlar değişir. Tümör labirente doğru büyürse ve koklear sinire de bası yaparsa işitme kaybı

ve kulakta çınlama ilk başvuru şikayetidir. İşitme kaybı sensörinöral karakterdedir ve tüm frekansları tutabilir. Vestibüler sinir fonksiyonları bozulursa baş dönmesi de tabloya eklenir. Baş dönmesi vakaların yaklaşık %20'sinde görülür. Tümör büyümesi yavaş seyrettiğinden santral kompensasyonun devreye girmesiyle vestibüler semptomların başlamasını geciktirir. Polikliniğe, ani başlayan tek taraflı sinirsel tipte işitme kaybı şikayetiyle başvuran her hastada mutlaka vestibüler schvannoma düşünülmelidir.

Tanı

En değerli görüntüleme yöntemi, kontrastlı iç kulak manyetik rezonans görüntülemesidir (MR). Tümörün MR'de görüntülenmesi için belli bir büyüklüğe erişmesi gerekmektedir. Godolinumlu T1 MR'de parlak hiperintens görüntü verir. Odyolojik olarak tek taraflı özellikle yüksek frekansları tutan işitme kaybı izlenir. Tümör boyutu büyüyüp ponsa bası yaparsa kafa çiftlerini tutabilir ve yüzde uyuşma, kornea refeksi kaybına neden olabilir. Vestibüler semptomlar sık görülmez ve vestibüler testlerin tanıda yeri sınırlıdır.

Tedavi

Tedavide amaç, işitmeyi korumak veya iyileştirmek ve varsa vertigoyu kontrol altına almaktır. Vestibüler schvannoma büyümesi yavaş seyirli bir tümördür. Tedavi planlamasında tümörün yerleşim yeri ve boyutu önem arz etmektedir. Tedavi planlamasında hastanın yaşı da önemlidir.

Hastanın yaşı genç ve tümör de 2 cm den büyükse cerrahi planlanabilir. Tercih edilen ulaşım yolu işitmenin korunduğu retrosigmoid veya orta fossa yoludur. İşitmesi kötü hastalarda translabirentin yol tercih edilebilir.

Yaşlı hastalarda tümör yavaş büyüyor ve boyutu da küçükse (<1,5 cm), MR ile yıllık takip önerilmektedir.

Çok büyük olmayan (< 3 cm) ve cerrahi istemeyen hastalarda sterotaksik radyocerrahi uygulanabilir. Ameliyat içermemesi ve tek seansta tedavi edilmesi nedeniyle tercih edilen bir yöntemdir.

6- Superior Semisirküler Kanal Dehissans Sendromu (SSKDS)

Minor tarafından tanımlanmıştır (20). Superior semisirküler kanaldaki (SSK) doğuştan veya sonradan gelişen dehissans nedeniyle hastada vertigo görülür. Yapılan otopsi çalışmalarında bu dehissansların oranı % 0,5 ile % 1,4 arasında saptanmıştır (21).

Özellikle kuvvetli öksürme, ıkınma, hapşurma ve Valsalva manevrasını tetikleyen diğer durumlar iç kulakta basınç artışı yapar ve SSKDS'yi tetikler. İç kulakta yuvarlak ve oval pencere de dehissanstır. SSKDS de bu haliyle 3. bir pencere görevi görür. Yüksek basınç dışında ayrıca yüksek ses te (Tullio Fenomeni) hastada vertigo veya dengesizlik oluşturur. Muayenede, hastanın kulağında pozitif basınç veya yüksek ses oluşturulduğunda etkilenen tarafta

nistagmus görülebilir. Odyolojik olarak genellikle orta derecede bir iletim tipi kayıp saptanabilir. Bu durumuyla labirentitlerden ayırtdılır.

Tanı

Hastalarda kronik dengesizlik vardır. Bu şikayetlere ek olarak sese tahammülsüzlük de olmaktadır. Odyometride saptanan iletim tipi işitme kaybı otosklerozdan ayrılmalıdır. Otoskleroz vakalarında odyogramda genelde Carhart Çentiği saptanır. Fistül testiyle tutulan kulakta aşağı vuran torsiyonel nistagmus izlenebilir. Tanıda en iyi yöntem bilgisayarlı tomografidir (BT). Sagital ve oblik kesitlerde dehissans gösterilebilir.

Tedavi

Konservatif olarak hastalara baş dönmesini tetikleyici kuvvetli öksürme, hapşurma, ağır kaldırma gibi hareketlerden kaçınmaları tavsiye edilir. Cerrahi asıl tedavidir. Dehissans kapatılır. Genellikle orta fossa yolu kullanılır. Kanal defekti fasya, kemik parçası veya bağ doku ile kapatılabilir.

7- Ototoksiste

Bazı ilaçlar uzun süre kullanıldığında iç kulakta labirentte veya yarım daire kanallarında hasara neden olarak işitme kaybı, dengesizlik veya vertigo yapabilmektedir. Bazı durumlarda bu bozukluk kalıcı hale gelebilir. En sık bilinen ototoksik ajanlar, aminoglikozitler, loop diüretikler, sisplatin, salisilatlar ve makrolid antibiyotik ilaçlardır.

Aminoglikozitler

Diğer antibiyotiklere nazaran daha ucuz oldukları için yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Özellikle tedaviye dirençli tüberkülozda sık tercih edilirler. Streptomisin en sık tercih edilen ajanlardan biridir. Zamanla vestibülotoksik olduğu saptanmıştır. Bir başka ototoksik ajan da gentamisinidir. Bu da esas olarak vestibülotoksiktir. Aminoglikozitlerin kokleotoksik etkileri de vardır. Koklea ve semisirküler kanallardaki ayrıca utrikül ve sakküldeki tüylü hücreleri tutar fonksiyonlarını bozar. Vestibüler tutulum klinik olarak dengesizlik ve baş dönmesi yapar. Odyolojik olarak da genellikle bilateral yüksek frekansları tutan sensörinöral işitme kaybına neden olurlar ve geri dönüşsüzdür.

Loop Diüretikler

Furosemid ve etakrinik asit en sık suçlanan diüretiklerdir. Çalışmalarda yüksek doz furosemidin stria vaskülariste ödeme yol açtığı saptanmıştır. Etakrinik asitte bu etki daha az saptanmıştır. İşitme kaybı, tinnitus ve vertigo görülebilen bozukluklardır. 62 hastalık bir çalışmada Tuzel ve arkadaşları furosemid ototoksitesini % 6,4 olarak saptamışlardır (22).

Sisplatin

Daha çok baş boyun malign tümörlerinde kullanılır. Kokleada hasar dış tüylü hücrelerden başlar ve iç tüylü hücrelere de ilerler. Hasar ilerlerse strai vaskülaris de tutulabilir. Hasarı belirleyen en önemli husus sisplatin dozudur. Ototoksisite bolus enjeksiyonda daha sık görülür. İşitme kaybı tipik olarak bilateral ve yüksek frekansları tutar. Tinnitus da izlenebilir. İlaç aynı zamanda vestibülotoksiktir.

Salisilatlar

Yüksek dozlar dış tüylü hücrelerde reversible işitme kaybı ve tinnitus yapmaktadır. İşitme kaybı genellikle bilateraldir. Doz kesilirse işitme kaybı genellikle yetmiş iki saat sonra normale gelmektedir.

Makrolidler

Uzun süre ve yüksek doz kullanıldıklarında işitme kaybı yaptıkları hayvan deneylerinde gösterilmiştir. Ototoksisite mekanizması tam bilinmemektedir. Klinik olarak tinnitus ve vertigo da rapor edilmiştir. İşitme kaybı en sık klaritromisinde görülür. İşitme kaybı antibiyotik kesildikten sonra genellikle düzelmektedir.

KAYNAKÇA

- 1- Task Force on the National Strategic Research Plan: Balance and the vestibular system. Bethesda,MD: National Institutes of Health, 1989.
- 2- Wackym PA . Medical Management of vestibular disorders and vestibular rehabilitation. In Byron J Bailey ed. Head & Neck Surgery – Otolaryngology Vol. Two Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001:1994.
- 3- Baloh RW, Honrubia V, Jacobson K. Benign positional vertigo: clinical and otologic features in 240 cases. Neurology 1987 Mar;37(3):371-8. doi: 10.1212/wnl.37.3.371.
- 4- Talmud JD. Dix-Hallpike Maneuver. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; 2023 Jan. 2022 Dec 11.
- 5- Lim HJ, Park K, Park HY, Choung YH. The significance of 180-degree head rotation in supine roll test for horizontal canal benign paroxysmal positional vertigo. Otol Neurotol 2013 Jun;34(4):736-42. doi: 10.1097/MAO.0b013e-31827de2d1.
- 6- Epley JM. Canalith repositioning maneuver. Otolaryngol Head Neck Surg 1994 Nov;111(5):688-90
- 7- Semant A, Freyss G, Vitte E. Curing the BPPV with a liberatory maneuver. Adv Otorhinolaryngol doi: 10.1159/000416126.
- 8- Lempert T, Brevern M. Episodic vertigo. Curr Opin Neurol 2005 Feb;18(1):5-9. doi: 10.1097/00019052-200502000-00003.
- 9- T K Issa, M A Bahgat, F H Linthicum Jr, H P House. The effect of stapedectomy on hearing of patients with otosclerosis and Meniere's disease. Am J Otol 1983 Apr;4(4):323-6.
- 10- Endolenfatik hidrops ve Meniere Hastalığı. Nörootoloji Enis Alpin Güneri Cilt -2 sfy 523-524.
- 11- [D Bagger-Sjöbäck](#) [B Jansson](#), [U Friberg](#), [H Rask-Andersen](#). Three-dimensional anatomy of the human endolymphatic sac. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1990 Mar;116(3):345-9. doi: 10.1001/archotol.1990.01870030109020.
- 12- [Mancini F](#) , [Catalani M](#), [Carru M](#), [Monti B](#). History of Meniere's disease and its clinical presentation. Otolaryngol Clin North Am 2002 Jun;35(3):565-80. doi: 10.1016/s0030-6665(02)00017-
- 13- Committee on Hearing and Equilibrium guidelines for the diagnosis and evaluation of therapy in Meniere's disease. American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Foundation, Inc. Otolaryngol Head Neck Surg 1995 Sep;113(3):181-5. doi: 10.1016/S0194-5998(95)70102-8.
- 14- Maire R, hausler R. Hennebert's sign in Meniere's disease. Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord) . 1991;112(2):99-101.
- 15- Gibson WP. The use of electrocochleography in the diagnosis of Meniere's disease. Acta Otolaryngol Suppl 1991;485:46-52.

- 16- Strupp M, Hupert D, Frenzel C, Wagner J, Hahn A, Jahn K. Long-term prophylactic treatment of attacks of vertigo in Menière's disease--comparison of a high with a low dosage of betahistine in an open trial. *Acta Otolaryngol* 2008 May;128(5):520-4.doi: 10.1080/00016480701724912.
- 17- Davis LE. Viruses and vestibular neuritis: review of human and animal studies. *Acta Otolaryngol Suppl* 1993;503:70-3.doi: 10.3109/00016489309128077.
- 18- Vestibüler nörit. *Nörootoloji* Enis Alpin Güneri Cilt -2 sfy 552.
- 19- Berlow SJ, Calderelli DD, Matz GJ, Meyer H, Harsch G. Bacterial meningitis and sensorineural hearing loss: a prospective investigation. *Laryngoscope* 1980 Sep;90(9):1445-52.doi: 10.1288/00005537-198009000-00004
- 20- Minor LB. Superior canal dehiscence syndrome. *Am J Otol* 2000 Jan;21(1):9-19.
- 21- Carey JP, Minor LB, Nager GT. Dehiscence or thinning of bone overlying the superior semicircular canal in a temporal bone survey. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000 Feb;126(2):137-47.doi: 10.1001/archotol.126.2.137.
- 22- Tuzel JJ. Comparison of adverse reactions to bumetanide and furosemide. *J. Clin. Pharmacol* 1981;21:615.

Bölüm 5

CİNSİYETİ BELİRLENMİŞ SPERMA TEKNOLOJİSİ

Sercan KİREMİTÇİ¹

Niyazi KÜÇÜK²

1 Vet. Hek. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Aydın, TÜRKİYE

2 Dr. Öğr. Üyesi Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Aydın, TÜRKİYE ORCID ID (0000-0002-3046-846X)

1. GİRİŞ

Dünya nüfusundaki hızlı artış, küresel ısınma, tarım alanlarındaki azalmalar ve gün geçtikçe etkisi daha çok hissedilen gıda krizi tarım ve hayvancılık kaynaklarının korunmasını, daha etkin şekilde yönetilmesini ve bu kaynakların arttırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda, tarım ve hayvancılık faaliyetlerini arttırmak, yürüyen faaliyetleri büyütme ve geliştirmek için birçok proje geliştirilmekte ve yeni teşvikler sağlanmaktadır. Bu teşvikler ile yeterli ve dengeli beslenmek için gerekli olan hayvansal ürünlerin üretimi ve bu üretimin kaynağı olan hayvan popülasyonunu arttırılması hedeflenmektedir.

Hayvansal gıda üretiminde üretimi arttırmak için hayvan sayısının arttırılması kadar hayvanların genetik kapasitesinin ve dolayısıyla hayvanların verim kabiliyetlerinin de arttırılması oldukça önemlidir. Genetik değeri yüksek damızlık hayvan sayısının artması hayvancılığın ilerlemesi için gerekli olduğu kadar hayvansal üretime dayanan sanayinin de ilerlemesi içinde oldukça önemlidir. Genetik değeri yüksek bir başka deyişle verim kabiliyeti yüksek hayvanlar yalnızca hayvansal üretim yapan sanayinin ihtiyaçlarını karşılamakla kalmaz ayrıca bu tesislerin kalite ve kapasitelerini de arttırmalarına imkan verir.

Gelişen teknoloji ile birlikte hayvanların genetik kapasitelerini ve verim kabiliyetlerini geçmişe nazaran daha hızlı ve etkili şekilde arttırabilmek mümkündür. Günümüzde, hayvanların genetik potansiyelin arttırmanın en etkili yolları suni tohumlama ve embriyo transferi gibi yardımcı üreme teknikleridir (1). Suni tohumlama bu teknikler içerisinde en yaygın ve aktif kullanım alanı bulan yardımcı üreme tekniği olarak ön plana çıkmaktadır (1). Suni tohumlama genetik olarak yüksek değere sahip olan erkek damızlık hayvanların spermalarının uygun yöntemlerle alınması, taze, dondurularak veya soğutulularak saklanan spermaların yine uygun yöntemlerle çözdürülüp dişi hayvanlara aktarılmasına dayanan bir yardımcı üreme tekniğidir (2). Sperma dondurma ve suni tohumlama teknolojileri genetik değeri yüksek damızlıkların gen kaynaklarının çok uzak coğrafyalara kolayca taşınmasını, veneral yolla bulaşan hastalıkların kısıtlanmasını sağlamaktadır (3,4).

Özellikle besin ihtiyaçlarımızı karşılayan sığır, koyun ve keçi gibi çiftlik hayvanları üzerinde başlayan suni tohumlama çalışmaları yıllar içerisinde diğer evcil ve nesli tükenme tehlikesi altında olan yaban hayvanlarda da kullanılmaya başlanmıştır (5). Sperma dondurma ve suni tohumlama teknikleri üzerine yapılan ve yıllar süren çalışmalar sonucunda günümüzde cinsiyeti belirlenmiş sperma üretimine imkan veren teknolojiye ulaşılmıştır (5).

Cinsiyeti belirlenmiş sperma teknolojisi üreticiye gelecek nesillerin cinsiyetini yüksek bir güvenilirlik değeri içerisinde belirleme olanağı vermektedir. Bu sayede, üreticiler geleceğe yönelik üretim programlarını önceden planlama imkanına sahip olurlar. Ayrıca, normal üretim sperma ve cinsiyeti belirlen-

miş sperma ile gerçekleştirilen tohumlamalar sonucunda elde edilen yavrular karşılaştırıldıklarında doğum canlı ağırlıkları, doğum sonrası gelişimin gibi parametreler yönünden bir fark olmadığı cinsiyeti belirlenmiş sperma kullanımının işletmenin genetik ilerlemesine katkı sağladığı bildirilmiştir (6).

Bu teknoloji sayesinde, üreticiler süt ve et fiyatlarını göz önünde bulundurarak yetiştiricilik yönünü değiştirmeden piyasanın ihtiyacına uygun şekilde (et veya süt) üretimine ağırlık vererek yüksek kazanç elde etme şansına kavuşmaktadır (6). Örneğin, işletmeler süt fiyatlarının yüksek olduğu dönemlerde dişi sperma kullanarak hem süt üretimini hem de sürünün genetik ilerlemesini arttırabilmektedirler.

Hayvancılık sektörüne olan katkılarının bazılarını değindiğimiz cinsiyeti belirlenmiş sperma üretim teknolojisine ulaşmakta kolay olmamıştır. Günümüz cinsiyeti belirlenmiş sperma teknolojisine ulaşmak için birçok çalışma yapılmış ve farklı teknikler denenmiştir. Bu tekniklerden bazılarını şu şekilde sıralamak mümkündür (7).

- a) İmmunolojik Yöntemle Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini
- b) Baş Bölgesi Hacimsel Farklarını Kullanarak Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini
- c) Karşı Akım Galvanik Ayırma Yöntemi ile Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini
- d) Elektrofrez Serbest Akış Yöntemi ile Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini
- e) Yoğunluk Farkı ile Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini
- f) Laminar Akış Altında Yüzdürme Yöntemi ile Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini
- g) Perkol Dansite Gradient Yöntemi ile Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini
- h) Flow Sitometrik Yöntem ile Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini

Günümüz cinsiyeti belirlenmiş sperma üretim teknolojisnin geliştirilmesine önemli katkılar sağlayan tüm bu yöntemler içerisinde en iyi sonuçları flow sitometrik yöntem sağlamıştır (8). Flow sitometrik yöntem üzerine yapılan çalışmalar sonucunda bugün aktif olarak kullanılan cinsiyeti belirlenmiş spermaların üretimi gerçekleştirilmiştir. Cinsiyeti belirlenmiş sperma üretim teknolojisi gelişimini hala sürdürmektedir.

Bu çalışmada, cinsiyeti belirlenmiş sperma üretim teknolojisinin gelişimi, bu teknolojinin artıları, eksileri ve cinsiyeti belirlenmiş sperma ile yapılan çalışmaların derlenmesi ve paylaşılması amaçlanmıştır.

2. CİNSİYETİ BELİRLENMİŞ SPERMA ÜRETİMİ

Fertilizasyon sürecinde X kromozomuna sahip ovum, Y kromozomuna sahip sperm hücresi ile birleşirse erkek (XY), X kromozomu taşıyan sperm ile birleşirse dişi (XX) embriyo oluşacaktır. Bu sebeple, fertilizasyon öncesi spermatozoonların X veya Y kromozomlarından hangisine sahip olduğu belirlenebilir ve spermatozoonlar sahip olduğu cinsiyet kromozomuna göre sınıflandırılabilirse oluşacak embriyoların cinsiyeti fertilizasyon öncesinde belirlenmiş olacaktır. Bu doğrultuda, spermatozoonların hangi cinsiyet kromozomuna sahip olduğunu belirlemek için birçok yöntem çalışılmıştır.

Bu yöntemler, immunolojik teknikler, santrifügasyon, elektroforez, sedimentasyon, filtrasyon, muhafaza mediumundaki pH değişiklikleri, ve motilite kriterleri olarak sıralanabilir. Ancak, bu yöntemlerden istenilen başarının elde edilememesi nedeniyle günümüzde en yaygın ve etkin şekilde kullanılan yöntem flow sitometri yöntemi olmuştur. Bu teknikle yaklaşık % 90' lar seviyesinde istenilen cinsiyette yavru elde etmek mümkündür (7,8,9).

2.1. İmmunolojik Yöntemle Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini

Bu yöntem genel hatlarıyla X veya Y kromozomuna spesifik antikor üretilmesi, ilgili kromozoma sahip spermatozoonların bu antikor tarafından tutularak çöktürülmesi sonucunda serbest halde yüzen diğer cinsiyet kromozomuna sahip spermatozoonların ayrıştırılması prensibine dayanmaktadır. Blecher ve ark. (1999) yaptıkları bir çalışmada Y kromozomu içeren spermatozoonları ayrıştırmayı başarmışlardır. Bu spermatozoonlardan in vitro fertilizasyon yoluyla elde edilen embriyoların % 92 oranında erkek olduğunu bildirmişlerdir. Ancak, Y kromozomu içeren spermatozoonları çökererek X kromozomu taşıyan spermatozoonları ayrıştırmayı başaramamışlardır. Cinsiyeti belirlenmiş spermatozoon üretimi için potansiyeli olan bu tekniğin daha fazla geliştirilmesine ve standardize edilmesine gerek olduğu düşünülmektedir (8).

2.2. Baş Bölgesi Hacimsel Farklarını Kullanarak Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini

X ve Y kromozomu taşıyan spermatozoonların baş hacimleri arasındaki farklılıklarının mikroskopik inceleme ve flow sitometri yardımıyla belirlenmesine dayanan bir tekniktir (11,12).

2.3. Karşı Akım Galvanik Ayırma Yöntemi ile Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini

Her bir spermatozoonun sedimentasyon hızının kendine özgü olduğu ve bu özelliğin çeşitli fiziksel etmenlerden (büyüklük, şekil, hücre ve süspansiyon arasındaki dansite farklılıkları) etkilenebileceği düşüncesine dayanan bir sis-

temdir. Bu hücre seçim modeli mikro amper bazında akım uygulanarak X kromozomu taşıyan spermatozoonun elektrotun katot ucuna Y kromozomu taşıyan spermatozoonun elektrotun anot ucuna doğru yönlendirilmesiyle geliştirilebileceği düşünülmüştür (8, 13).

2.4. Elektrofrez Serbest Akış Yöntemi ile Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini

X kromozoma sahip spermatozoon ile Y kromozoma sahip spermatozoonun yüzeyindeki farklı elektrik yüklerinden faydalanarak spermatozoonları sınıflandırmak için elektriksel alanın kullanılmasına dayanan bir seçim yöntemidir (14). Ancak, bu yöntemle elde edilen dişi spermalar ile yapılan tohumlamalar sonucunda doğan dişi buzağı oranının %50.4 oranında kalması hayal kırıklığı yaratmıştır (8, 15). Bu yöntemin bir diğer dezavantajı ise spermatozoon motilitesi üzerine oluşturduğu olumsuz etkidir (7).

2.5. Yoğunluk Farkı ile Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini

X veya Y kromozomu taşıyan spermatozoonların yoğunluklarının farklı olabileceği ve bu yöntemle erkek ve dişi spermatozoonların ayrılabilceği düşünülmüştür. Ancak, X ve Y kromozomlu boğa spermalarının arasındaki yoğunluk farkının sadece 0.0007 gr/cm³ olduğu anlaşılmıştır (8,16).

2.6. Laminar Akış Altında Yüzdürme Yöntemi ile Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini

Bu uygulamada Y kromozomu taşıyan spermatozoonların akan solüsyon içerisinde X kromozomu taşıyan spermatozoonlara göre daha hızlı hareket etmesinden faydalanılmak istenmiştir. Ancak, bu uygulama sırasında sisteme konan spermatozoonlardan sadece %10 geri kazanılabildiği için bu yöntem uygulanabilir bulunmamıştır (8,17).

2.7. Perkol Dansite Gradient Yöntemi ile Spermatozoonlarda Cinsiyet Tayini

Bu yöntem, perkol üzerine konan sperm solüsyonundan daha yüksek sedimentasyon hızına sahip X kromozomu taşıyan spermatozoonların dibe çökerken, Y kromozomu taşıyan spermaların perkolün üst kısmında kalmasına bağlı olarak cinsiyet ayrımının yapılmasına dayanmaktadır. Ancak, bu yöntemden elde edilen sonuçlarda çok fazla varyasyon görülmektedir (7,18,19).

3. FLOW SİTOMETRİK YÖNTEM İLE SPERMATOZOONLARDA CİNSİYET TAYİNİ

Geçmişten günümüze spermatozoonlarda cinsiyetin belirlenmesi için birçok farklı yöntem denenmiş, X ve Y kromozomlarını taşıyan spermatozoonların ayrıştırılmasında en etkili tekniğin flow sitometri yöntemi olduğu görülmüştür.

Flow sitometri yöntemi ile birçok farklı türün spermatozoonlarında özellikle boğa spermatozoonlarında cinsiyet tayini yüksek doğrulukla yapılabilmektedir (20,21).

Yöntemin temelinde X kromozomunu taşıyan boğa spermatozoonlarının Y kromozomunu taşıyan boğa spermatozoonundan ~%4 kadar daha fazla DNA içeriğini taşıması vardır (21). X veya Y kromozomu taşıyan spermatozoonların DNA içeriğindeki farklılık ilk olarak 1979 yılında bildirilmiştir (22). Farklı türlerde, X veya Y kromozomu taşıyan spermatozoonların DNA içeriği oranları arasındaki farklar %2,8 ile %4,4 arasında değişmektedir (8,23,24). Cinsiyeti belirlenmiş sperma teknolojisindeki iki en önemli esastan birincisi cinsiyeti belirlenmiş sperm sayısının artırılması ikincisi ise spermaya en zarar veren uygulamanın bulunması ve uygulanmasıdır (24).

Cinsiyeti belirlenmiş sperma üretimi için kullanılan flow sitometri uygulamasında damızlık değeri olan erkekten alınan sperma yoğun bir sulandırma işlemi sonrasında DNA'ya spesifik floresan bir boya olan Hoechst ile boyanmaktadır. Hoechst ile boyanan spermatozoonlar flow sitometri sisteminden geçirilirler. Boyalı spermatozoonlara kısa dalga boylu lazer ışığıyla müdahale edildiğinde parlak mavi floresan yansıması oluşur. Daha fazla DNA taşıyan X kromozomu daha az DNA taşıyan ve daha az boyanan Y kromozomuna göre daha parlak mavi renkte belirginleşir. X ve Y kromozomu arasındaki bu belirginlik farkı sayesinde spermatozoonların hangi kromozomu taşıdığı belirlenmiş olur. Bu fark bir bilgisayar ve detektör tarafından okunur. X kromozomu taşıyan spermatozoonlar sistem içerisinde pozitif yük ile yüklenirken Y kromozomu taşıyan spermatozoonlar negatif yük ile yüklenir. DNA içeriği belirlenemeyen spermatozoonlara herhangi bir yük yüklenmez. Zıt yönlü levhalar akıntı yönünü tek taraftan üç tarafa çevirir, pozitif yüklü X spermatozoonlar negatif yüklü levhaya negatif yüklü Y spermatozoonlar ise pozitif yüklü levhaya yönlenirken DNA'sı ayırt edilemeyen spermatozoonlar ise imha bölmeye yönlendirilir (26,27). Bu teknikten elde edilecek başarı oranları uygulamanın hızına, uygulayıcının tecrübesine ve kullanılan spermanın kalitesine göre değişebilmektedir. Spermatozoonlarda cinsiyet tayini işlemi sonucunda %20 oranında spermatozoon kaybı gerçekleşebilmektedir (28). Flow sitometrik yöntem ile saatte yaklaşık 1 milyon spermatozoonun cinsiyeti yüksek doğruluk oranı ile belirlenebilmektedir (8). Payette 2-4 milyon cinsiyeti belirlenmiş spermatozoon içeren ticari spermalar sahada aktif olarak kullanılmaktadır.

4. CİNSİYETİ BELİRLENMİŞ SPERMANIN SAHADA KULLANIMI

Cinsiyeti belirlenmiş sperma kullanılarak cerrahi yolla gerçekleştirilen int-rauterin tohumlamalar sonucunda doğan ilk tavşan yavruları 1989 yılında bildirilmiştir (29). Daha sonraki benzer çalışmalar domuzlarda (30), ineklerde (31) ve atlarda (32) gerçekleştirilmiştir. Cinsiyeti belirlenmiş spermalar ile yapılan

suni tohumlamaların başarısını normal sperma ile gerçekleştirilen suni tohumlamalarda olduğu gibi suni tohumlamayı gerçekleştiren uygulayıcının tecrübesi, kızgınlıkların doğru tespiti, tohumlamanın uygun zamanda yapılması gibi faktörler etkileyebilmektedir (33). Ayrıca, cinsiyeti belirlenmiş sperma ile gerçekleştirilen tohumlamaların başarısı kullanılan cinsiyet belirleme yönteminden, belirleme işlemi sonrası elde edilen spermanın konsantrasyon ve kalitesinden de etkilenebilmektedir (33). Düvelerde cinsiyeti belirlenmiş sperma ile yapılan tohumlamalardan elde edilen gebelik oranları normal sperma ile yapılan tohumlamalardan %10-20 daha düşük bulunurken bu oranın sütçü ineklerde %20-30 lara kadar çıkabildiği görülmektedir (34,35,36). Cinsiyeti belirlenmiş sperma ile yapılan suni tohumlamalardan doğan buzağuların doğum ağırlık, buzağı ölüm oranları ve buzağı gelişimleri normal tohumlamadan doğan buzağular ile benzer bulunmuştur (9,37). Beklendiği üzere, normal sperma ile yapılan tohumlamalardan elde edilen sonuçlara benzer şekilde cinsiyeti belirlenmiş spermalar ile yapılan tohumlamalardan elde edilen gebelik oranlarının östrusların etkin şekilde tespit edildiği sürülerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Östrus gözlemeden yapılan suni tohumlama uygulamalarında ise cinsiyeti belirlenmiş spermanın başarısında %10-20 oranında düşme tespit edilmiştir (6,9).

Sığırlarda gerçekleştirilen bazı çalışmalar, östrus senkronizasyon programı uygulaması sonrası hem cinsiyeti belirlenmemiş hem de cinsiyeti belirlenmiş spermalar ile gerçekleştirilen tohumlamalardan elde edilen başarı oranlarının tohumlama anındaki folikül büyüklüğüne göre farklılık gösterebildiğini ortaya koymuştur (9,38,39).

5. CİNSİYETİ BELİRLENMİŞ SPERMANIN AVANTAJLARI

Cinsiyeti belirlenmiş sperma kullanımının sağladığı avantajlar aşağıda belirtilen maddeler halinde sunmak mümkündür.

- Cinsiyeti belirlenmiş sperma teknolojisinin getirdiği en önemli kazançlardan bir tanesi hızlı bir genetik ilerlemeye imkan vermesidir (40)
- Cinsiyeti belirlenmiş sperma kullanımı çiftliklere gelecek neslin cinsiyetini yüksek bir güvenilirlik oranı ile seçme imkanı ve dolayısıyla yetiştirme yönünü önceden belirleme fırsatı vermektedir. Bu sayede, üreticiler piyasanın ihtiyacına yönelik planlama ve üretim yapma imkanı bulabilir (28).
- Özellikle düvelerde ilk doğum anne ve yavru sağlığı için risk oluşturabilmektedir. Dişi buzağuların genellikle erkek buzağılara oranla canlı ağırlıkları daha düşük olduğundan düvelerde dişi sperma kullanımı anne ve yavru sağlığı korunmasına katkı sağlamaktadır (9).
- Cinsiyeti belirlenmiş sperma ile tohumlanmış hayvanlar satılırken alıcıya doğacak yavrunun cinsiyetini öngörme imkanı sağladığı için daha yüksek fiyata satılabilmektedir (9).

- Bilindiği üzere et üretimi yapan çiftlikler erkek yavru istemekte, süt üretimi yapan çiftlikler ise dişi yavru istemektedir. Cinsiyeti belirlenmiş sperma teknolojisi bu çiftliklere hedefe yönelik üretim yapma şansı vermektedir (40).

- Genomik teknolojisi ile birlikte genetik kapasitesi yüksek hayvanların genç yaşta belirlenebilmektedir. Cinsiyeti belirlenmiş sperma ve genomik teknolojilerinin birlikte kullanımı ile genetik ilerlemenin daha da hızlandırılmasına ve genetik kabiliyetlere yönelik üretim yapılmasına imkan vermektedir (40).

6. CİNSİYETİ BELİRLENMİŞ SPERMANIN DEZAVANTAJLARI

Cinsiyeti belirlenmiş sperma üretim teknolojisi yukarıda belirtilen avantajlarının yanında büyük çoğunluğu üretim aşamasındaki işlemler sırasında ortaya çıkan bazı dezavantajlara da sahiptir.

- Cinsiyeti belirlenmiş spermanın fiyatı kullanılan teknoloji ve gereken ekstra işçilik gibi maliyetler nedeniyle normal üretim sperma fiyatından daha yüksektir (7,8,40).

- Cinsiyeti belirlenmiş sperma üretimi için gelişmiş alet ekipmana, ekstra işçiliğe ve yetişmiş personele ihtiyaç duyulmaktadır (7).

- Cinsiyet belirleme sürence çok fazla spermatozoon kaybı yaşanmaktadır. Cinsiyeti belirlenmiş spermalarda bir payet içerisinde 2-4 milyon spermatozoon bulunurken bu sayı normal üretim spermalarda 10-30 milyon arasında değişebilmektedir (7,8).

- Cinsiyeti belirlenmiş sperma üretiminde cinsiyeti belirleme oranı henüz 100% doğruluğa ulaşabilmiş değildir (8).

- Cinsiyeti belirlenmiş spermaların spermatolojik parametreleri (canlılık, motilite, membran ve DNA bütünlüğü) ve dolayısıyla fertilizasyon kabiliyetleri normal üretim spermalardan daha düşük kalmaktadır (41,42).

- Cinsiyeti belirlenmiş spermalar ile yapılan tohumlamalardan elde edilen gebelik oranları normal sperma ile gerçekleştirilen tohumlamalardan yaklaşık %10-30 arası daha düşük gerçekleşebilmektedir (9,34,35,36)

7. SONUÇ

Spermatozoonlarda cinsiyetin belirlenmesine yönelik gerçekleştirilen yoğun çalışmalar sonucunda flow sitometrik yöntem en başarılı teknik olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde cinsiyeti belirlenmiş sperma üretimi bu yöntemle gerçekleştirilmektedir. Ancak, flow sitometri ile spermatozoonlarda cinsiyet tayini tekniğinin halen bazı eksik yönler göze çarpmaktadır. Bu yöntem ile ilgili bu eksiklikleri gidermek için yoğun çabalar sarf edilmektedir. Yakın

gelecekte, flow sitometri tekniğinin daha da geliştirileceği, bu teknikle üretilen cinsiyeti belirlenmiş spermaların spermatolojik parametrelerinin ve dolayısıyla fertilizasyon kabiliyetlerinin daha da arttırılacağı öngörülmektedir.

Halihazırda var olan eksikliklerine rağmen cinsiyeti belirlenmiş sperma üretim teknolojisi hayvancılık sektörüne önemli katkılar sağlamaktadır. Bu katkının gelişen teknolojiyle birlikte gelecek yıllarda artarak devam etmesi beklenmektedir.

Cinsiyeti belirlenmiş sperma ile gerçekleştirilen tohumlamalardan yüksek başarı elde edebilmek için çiftliklerin çok iyi bakım, yönetim, besleme, östrus takip ve belirleme olanaklarına sahip olması gerekmektedir. Bu doğrultuda, cinsiyeti belirlenmiş sperma üretimi ve benzeri teknolojilerden maksimum fayda sağlamak için bu teknolojiler hakkında çiftçilerin bilgilendirilmesinin, eğitilmesinin ve çiftlik koşullarının iyileştirilerek sürekli geliştirilmesinin çok büyük önem arz ettiği görülmektedir.

KAYNAKÇA

1. Vikrama Chakravarthi, V. P., Balaji, S. N. (2010). Use of assisted reproductive technologies for livestock development. *Veterinary World*, 3(5), 238-240.
2. Nur, Z. ve Ak, K. (2003). Donmuş spermanın saklanması ve eritilmesi. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 22, 97-102.
3. Mulu, M., Moges, N., Adane, M. (2018). Review on process, advantages and disadvantage of artificial insemination in cattle. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*, 3(6): 08-13.
4. Bailey, J. L., Bilodeau, J. F., and Cormier, N. (2000). Semen cryopreservation in domestic animals: damaging and capacitating phenomenon. *Journal of Andrology*, 21, 1-7.
5. Morell, J. M. (2011). Artificial insemination: current and future trends. Manafi, M., (Editör), *Artificial Insemination in Farm Animals*. Intechopen.
6. Seidel, Jr. G. E. (2003). Economics of selecting for sex: the most important genetic trait. *Theriogenology*, 59, 585-598.
7. Gaur, P., Saini, G., Saharan, P., Bisla, A., and Yadav, V. (2020). Sex sorted semen - methods, constraints and future perspective. *Veterinary Research International*, 8(4), 368-375.
8. Sharma, M., and Sharma, N. (2016). Sperm Sexing in Animals. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 4(10), 543-549.
9. Baran, A. (2016). Sığır yetiştiriciliğinde cinsiyeti belirlenmiş sperma üretim tekniği ve kullanımı. *Türkiye Klinikleri*, 2(2), 15-20.
10. Blecher, S. R., Howie, R., Li, S., Detmar, J. and Blahut, L. M. (1999). A new approach to immunological sexing of sperm. *Theriogenology*, 52, 1309-1321.
11. Van Munster, E. B., Stap, J., Hoebe, R. A., Te Meerman, G. J., Aten, J. A. (1999). Difference in sperm head volume as a theoretical basis for sorting X- and Y-bearing spermatozoa: potentials and limitations. *Theriogenology*, 52, 1281-1293.
12. Van Munster, E. B. (2002). Interferometry in flow to sort unstained X- and Y-bearing bull spermatozoa. *Cytometry*, 47, 192-199.
13. Bhattacharya, B. C., Shome, P., Gunther, A. H., and Evans, B. M. (1977). Successful separation of X and Y spermatozoa in human and bull semen. *International Journal of Fertility and Sterility*, 22, 30-35.
14. Kaneko, S., Oshiro, S., Kobayashi, T., Itzuka, R., Mohri, H. (1984). Human X- and Y-bearing sperm differ in cell surface sialic acid content. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 124, 950-955.
15. Blottener, S., Nehring, H., Jenichem, W., Peter, W. (1983). Use of carrier free deflection electrophoresis in experiments for separation of sperm genotypes. *Archiv für Experimentelle Veterinärmedizin*, 37, 641-655.
16. Meistrich, M. (1982). Potentials and limitations of physical methods for separati-

ons of sperm bearing an X or Y chromosome prospects for sexing Mammalian sperm. Colorado Associated Univ. Press, Boulder, Colorado. Pp. 145-163.

17. Sarkar, S., Jolly, D. J., Friedman, T., and Jones, O. W. (1984) Swimming behaviour of X and Y human sperm. *Differentiation* 27, 120-125.
18. Lizuka, R., Kaneko, S., Aoki, R., Kobayashi, T. (1987). Sexing of human sperm by discontinuous Percoll density gradient and its clinical application. *Human Reproduction*, 2, 573-575.
19. Wang, H. X., Flaherty, S. P., Swann, N. J., Matthews, C. D. (1994). Genetics: Discontinuous Percoll gradients enrich X bearing human spermatozoa: a study using double-label fluorescence int-situ hybridization. *Human Reproduction*, 9(7), 1265-1270.
20. Maxwell, W. M. C., Evans, G., Hollinshead, F. K., Bathgate, R., de Graaf, S. P., Eriksson, B. M., Gillan, L., Morton, K. M., O'Brien J. K. (2004). Integration of sperm sexing technology into the art toolbox. *Animal Reproduction Science*, 82-83, 79-85.
21. Seidel Jr. G. E. (2014). Update on sexed semen technology in cattle. *Animal*, 8(1), 160-164.
22. Otto, F. J., Hacker, U., Zante, J., Schumann, J., Göhde, W., Meistrich, M. L. (1979). Flow cytometry of human sperm. *Histochemistry*, 62, 249- 54.
23. Garner, D. L. (2006). Flow cytometric sexing of mammalian sperm. *Theriogenology*, 65, 943-957.
24. Demirci, E. (2014). Flov Sitometre ile Boğa Spermlerinde Cinsiyetin Belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 28(3), 159-161.
25. Johnson, L. A. (1992). Gender preselection in domestic animals using flow cytometrically sorted sperm. *Journal of Animal Science*, 70, 8-18.
26. George E. Seidel Jr, G. E., Duane L. Garner, D. L. (2002). Current status of sexing mammalian spermatozoa. *Reproduction*, 124, 733-743.
27. Esin, B., Çevik, M. (2020). Memelilerde Cinsiyetin Tayini ve Değerlendirilmesi. *J Anim Prod*, 61(1), 63-71.
28. Erten, Ö., ve Yılmaz, O. (2012). Süt Sığırı Yetiştiriciliğinde Cinsiyeti Belirlenmiş Buzacağı Üretim Teknikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 23(3), 155 – 157.
29. Johnson, L. A., Flook, J. P., and Hawk, H. W. (1989). Sex preselection in rabbits live births from X- and Y sperm separated by DNA and cell sorting. *Biology of Reproduction*, 41, 199-203.
30. Rath, D. Johnson, L. A., Dobrinsky, J. R., Welch, G. R., and Niemann, H. (1997). Production of piglets preselected for sex following in vitro fertilization with X and Y chromosome-bearing spermatozoa sorted by flow cytometry. *Theriogenology*, 47(4), 795-800.
31. Seidel Jr. G. E., Allen, C. H., Johnson, L. A., Holland, M. D., Brink, Z., Welch, G.

- R., Graham, J. K., Cattell M. B. (1997). Uterine horn insemination of heifers with very low numbers of nonfrozen and sexed spermatozoa. *Theriogenology*, 48(8), 1255-1264.
32. Buchanan, B. R. (2000). Insemination of mares with low numbers of either unsexed or sexed spermatozoa. *Theriogenology*, 53(6), 1333-1344.
33. Boneya, G. (2021). Sexed semen and major factors affecting its conception rate in dairy cattle. *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*, 8(1): 99-107.
34. DeJarnette, J. M., Nebel, R. L., and Marshall, C. E. (2009). Evaluating the success of sex-sorted semen in US dairy herds from on farm records. *Theriogenology*, 71, 49-58.
35. Seidel, Jr. G. E., Schenk, J. L., Herickhoff L. S., Doyle, S. P., Brink, Z., Green, R. D., and Cran, D. G. (1999). Insemination of heifers with sexed sperm. *Theriogenology*, 52: 1407-1420.
36. Karakaya, E. (2014). Sütçü ineklerde cinsiyeti belirlenmiş spermanın kullanımı. Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
37. Tubman, L. M., Brink, Z., Suh, T. K., Seidel Jr, G. E. (2004). Characteristics of calves produced with sperm sexed by flow cytometry/cell sorting. *Journal of Animal Science*, 82(4), 1029-1036.
38. Sá Filho, M. F., Giroto, R., Abe E. K., Penteadó, L., Filho, E. P., Moreno, J. F., Sala, R. V., Nichi, M., and Baruselli, P. S. (2012). Optimizing the use of sex-sorted sperm in timed artificial insemination programs for suckled beef cows. *Journal of Animal Science*, 90, 1816- 23.
39. Perry, G. A., Smith, M. F., Roberts, A. J., MacNeil, M. D., Geary, T. W. (2007). Relationship between size of the ovulatory follicle and pregnancy success in beef heifers. *J Anim Sci*, 85, 684-689.
40. Seidel Jr, G. E., J.M. DeJarnette, J. M. (2022). Applications and world-wide use of sexed semen in cattle. *Animal Reproduction Science*, 246, 106841.
41. Palma, G. A., Olivier, N. S., Neumüller, Ch., Sinowatz, F. (2007). Effects of sex-sorted spermatozoa on the efficiency of in vitro fertilization and ultrastructure of in vitro produced bovine blastocysts. *Anat Histol Embryol*, 37,67-73.
42. Carvalho, J. O., Sartori, R., Rodello, L., Mourão, G. B., Bicudo, S. D., Dode, M. A. M. (2018). Flow cytometry sex sorting affects bull sperm longevity and compromises their capacity to bind to oviductal cells. *Livestock Science*, 207, 30-37.

Bölüm 6

SAğLIK HİZMETİ FİNANSMAN YÖNTEMLERİ VE ÇEŞİTLİ ÜLKE ÖRNEKLERİ

Fevzi AKBULUT¹

Osman ŞENOL²

1 Dr. Öğr. Üyesi. Bingöl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü,
Sağlık Ekonomisi Anabilim Dalı

2 Dr. Öğr. Üyesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi
Bölümü, Sağlık Ekonomisi Anabilim Dalı

GİRİŞ

Sağlık hizmetleri finansman yöntemlerinin tarihçesi İlk Çağ Dönemi, Orta Çağ'dan Sanayi Devrimi'ne kadar ki dönem ve Sanayi Devrimi'nden sonraki dönem olarak üç döneme ayrılmaktadır. Yunanistan'da esnaf birliklerinin yardımlaşma teşkilatları, hastalara yardım dernekleri, Roma İmparatorluğunda ise hastalık sandığı ve ölüm sandığı birliklerinin kurulduğu görülmektedir (Vercoutter, 2008: 11). Orta Çağ'da cepten ödemeler veya hayır kurumları tarafından ücretsiz olarak finanse edilen Avrupalı zanaatçılar arasında özel sigortacılık işlemleri, hastalık riskine karşı finansal koruma sağlayan sistemler, şövalye teşkilatları, yardımlaşma dernekleri, vakıf teşkilatları, hastane kardeşlik birlikleri görülmektedir. 19. yüzyılın bitimine doğru sosyal dayanışma ilkesine dayanan, işçi ve işveren primleriyle finanse edilen sosyal sigortacılık yöntemi uygulanan bir sağlık sistemi karşımıza çıkmaktadır. 20. yüzyılın ilk çeyreğine geldiğinde ise kamu yararı gözeten, vergilerle finanse edilen ve tüm nüfusu kapsayan ulusal sağlık sistemlerine geçiş yapılmıştır (Yaşar, 2007: 15).

Günümüzde tüm topluma sağlık hizmeti sunma amacı güden ülkeler, sürdürülebilir bir sağlık hizmeti sunabilmek için sağlık hizmetlerinde kullanılan tıbbi ve tıbbi olmayan tüm malzemelere, sermayeye erişime ve ihtiyaç duyulan tüm girdilere finansal kaynak ayırmak durumundadır (WHO, 2000; Mossialos ve Dixon, 2002: 1-30). Fakat ister gelişmiş ister gelişmekte olan ülkeler olsun, tüm ülkeler sağlığa ayırabilecekleri kaynakların kıt olduğunu unutmamalıdır. Hızla gelişen ve pahalılaştan teknoloji, giderek yaşlanan nüfus ve artan kronik hastalıklar, hizmete erişim, beklentilerdeki değişim gibi nedenlerle tüm dünyada sağlık harcamalarının önemli derecede arttığı görülmektedir. Sağlık hizmetlerinde harcamalardaki ve maliyetlerdeki artışlar bireylerin sağlık hizmetlerine erişimini kısıtlamakta ve bireyin aldığı sağlık hizmetini ödeyememe riskini doğurmaktadır. Ülkeler bu riskleri azaltmak ve hatta ortadan kaldırmak için sağlık finansmanına ilişkin düzenlemeler yapmak durumunda kalmaktadır (WHO, 2000). Sağlık harcamalarında yaşanan bu artışlar sağlık hizmetlerinin finansmanını dünya genelinde tüm ülkeler ve insanlar için önemi hızla artan ve çözümü gittikçe zorlaşan bir konu haline getirmiştir. Bu sebeple sağlık finansmanı, politika yapıcılar için önemli gündem maddeleri arasında yer almaya başlamıştır.

Sağlık finansmanı kısaca sağlık hizmeti maliyetlerini karşılayabilmek için ihtiyaç duyulan kaynakları yaratma olarak tanımlanabilir (Gottret ve Schieber, 2006). Sağlık hizmetlerinin finansmanı önemli ve birbirleriyle bağlantılı üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada; finansman için ihtiyaç duyulan kaynaklar toplanır, ikinci olarak; fon sağlayıcılar arasında risk paylaşımı esasına dayanarak fonların havuzlanması yapılır ve son olarak ise; bu fonlar ihtiyaç duyulan sağlık hizmetinin edinilmesi veya satın alınması için kullanılır (Murray ve Frenk, 2000: 717-731).

Ülkeler giderek daha da karmaşık hale gelen sağlık sistemleri için sürekli artan maliyetler de göz önüne alındığında etkin ve verimli şekilde sağlık hizmeti verebilmek için çeşitli modeller geliştirmişlerdir. Belirli bir sınıflandırma yapmak zor olsa da günümüzde genel olarak kabul görmüş dört model bulunmaktadır. Sağlık bakımı sağlayıcıları, ödeme şekilleri, vb. farklılıklar gösteren bu modeller; Beveridge, Bismarck, ulusal sağlık sigortası ve cepten ödeme modelidir (McCanne, 2010: 2).

Bireylerin cepten yaptıkları ödemelerin dışında, sağlık hizmetlerinin finansmanında kullanılan modellerin tümünde risk paylaşımı yaklaşımı ile bir çeşit sigorta mantığı bulunmaktadır. Sağlık sisteminden yararlanmaya ihtiyaç duyulmadığı zamanlarda yapılan katkılar ihtiyaç duyulan zamanda hizmetlerin ücretsiz veya çok cüzi bir miktarla sunulabilmesine olanak sağlamaktadır. Yüksek risk taşıyan ve düşük gelirli olan bireyler bir ölçüye kadar yüksek gelirli bireyler ve düşük riskli bireyler tarafından desteklenmektedir. Bu şekilde karşılıklı dayanışma sağlanmış olmaktadır (İstanbuluğlu vd., 2010: 86-99).

Sağlık hizmetlerinin finansmanı ve sağlık harcamalarının ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyinden aldığı pay her ülkede tartışma konusu olmakta ve sağlık hizmeti finansmanı sağlık politikaları belirleyicilerinin üzerinde önemle durduğu konulardan biri olmaktadır. Hangi finansman yöntemi kullanılırsa kullanılsın esas amaç, sağlık hizmetlerinin belirli bir kalitede ve erişim düzeyinde etkin ve adil bir şekilde sunumu olmalıdır. Ayrıca, incelenen finansman modellerinin tamamı veya büyük çoğunluğu, bir ülkede farklı rol ve ağırlıklarla aynı anda bulunabilir. Dünyada uygulanan sağlık finansman modelleri incelendiğinde hemen her ülkede sağlık hizmetlerinin finansmanında hem vergiler ve sosyal sigorta primleri olsun hem de yapılan cepten harcamalar ve özel sağlık sigortası olsun hepsinin birlikte kullanıldığı finansman yöntemleri görülmektedir. (Tatar, 2011: 103-133)

Ülkelerin sağlık hizmetleri harcamalarının karşılanması için birden fazla finansman modeli kullanılmasının temel sebebi tek bir finansman modelinin yetersizliğinden ziyade, sosyal sağlık sigortası kapsamında sunulan hizmet paketlerinin verilen hizmetin tüm maliyetini karşılamaması gelmektedir. Ek finansman modellerinin kullanılmasının bir diğer nedeni ise bireylerin beklentilerinin artmasından dolayı daha kaliteli sağlık hizmeti alma ihtiyacını uygulanan finansman modelinin karşılayamamasıdır. Patel'in de (2014: 79-81) belirttiği üzere sosyal sağlık sigortasının sunduğu sağlık hizmeti ile bireylerin almak istediği sağlık hizmeti arasında miktar ve nitelik açısından farklar bulunmaktadır. Aynı anda birden çok finansman yönteminin kullanılması, arada oluşan bu farkı ya cepten yapılan harcamalar ya da özel sağlık sigortası yoluyla riski transfer ederek karşılanmasını sağlamaktadır.

Her sağlık finansman modelinin faydasının ve dezavantajının olduğu, bir ülkede iyi bir şekilde işleyen bir modelin başka bir ülkede aynı sonuçları

vermeyebileceği göz önünde bulundurulduğunda; karar alıcıların başarılı bir finansman modeli oluşturabilmesinin ne derece güç olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda araştırma kapsamında ilk olarak sağlık hizmetlerinde finansman yöntemleri ve uygulanan belli başlı finansman modelleri hakkında bilgi verilmiş, daha sonra çeşitli ülkelerin uyguladığı finansman yöntemleri ve modelleri incelenip karşılaştırılmıştır.

1. Sağlık Hizmetlerinde Finansman Yöntemleri

Sağlık hizmetlerinin finansmanı özel ve kamusal finansman olarak iki ana başlıkta incelenecektir. Özel nitelikli finansman yöntemlerinde cepten ödemeler, özel sağlık sigortacılığı ve tıbbî tasarruf hesapları yer alırken; kamusal nitelikli finansmanda vergilerle finansman ve sosyal sağlık sigortacılığı yöntemleri hakkında bilgi verilecektir.

1.1. Özel Nitelikli Finansman Yöntemleri

Bilinen en eski finansman yöntemleri olan özel nitelikli finansman yöntemleri hastalığın finansal riskine karşı koruma sağlama düşüncesi ile oluşmuştur ve iki ana başlıkta incelenmektedir. İlki prim ve katkı payı esasına dayanan özel sağlık sigortacılığı diğeri ise alınan hizmet karşılığı hizmetin alındığı yerde cepten yapılan ödemelerdir. İlerleyen zamanlarda özel sağlık sigortacılığına bir çözüm olarak yirminci yüzyılın dördüncü çeyreğinde tıbbî tasarruf hesapları gündeme gelmiştir (Yaşar, 2007: 16).

1.1.1. Cepten Ödemeler

Cepten ödemeler konusunda bilinen en eski uygulamalar Mezopotamya'da M.Ö. 2000 yıllarına dayanmaktadır. Hammurabi yasalarında hekimlik yapan kişilere yapılacak ödemeleri düzenleyen maddelerin bulunduğu görülmektedir (Singer ve Underwood 1962 Akt. Çilingiroğlu, 1997: 391-419).

Cepten ödemeler kısaca hastalar veya hane halklarının doğrudan aldıkları sağlık hizmetleri için yapılan ödemeleri kapsamaktadır. Bu yöntemde hizmetten faydalananlar hizmet veren kişi veya kurumlara doğrudan kendi cebinden ödeme yapmaktadır ve yapılan bu ödemeler herhangi bir sağlık güvencesi kapsamında değildir. Cepten ödemeler, doğrudan ödemeler, kullanıcı katkıları ve informal ödemeler olarak üç alt başlık altında incelenebilirler (Belli vd., 2002).

-Doğrudan Ödemeler

Sosyal güvence kapsamında olmayan tüm hizmetler için gerçekleştirilen ödemeleri kapsamaktadır. Çoğunlukla özel sektörde hizmet verenlere yapılan bu ödemeler; sosyal güvence kapsamı dışında kalan, uzun bekleme süreleri sebebiyle hizmete erişimin aksadığı ve hizmet arzının sınırlı olduğu durumlarda yapılmaktadır. Genellikle güvence kapsamına girmeyen ilaçlar, özel he-

kim muayeneleri, özel hastaneler veya test klinikleri için yapılan ödemelerdir (Mossialos ve Dixon, 2002: 1-30).

-Kullanıcı Katkıları

İlaç katkı payları ödemesi gibi sosyal güvence kapsamında bulunan hizmetlerin kullanımını esnasında gerçekleştirilen ödemelerdir. Kullanıcı katkılarının iki durumda kullanılabilceği belirtilmektedir. İlki sağlık harcamalarının düşük olduğu durumlarda sağlık hizmetleri için daha fazla kaynak oluşturmak maksadıyla kullanılmasıdır. İkincisi sağlık harcamalarının yüksek olduğu durumlarda talebi azaltarak verimliliği arttırmak ve maliyetleri azaltmak maksadıyla kullanılmasıdır (Creese, 1997: 202; Sevinç ve Yılmaz, 2020: 118-132).

1978 yılında DSÖ ve UNICEF liderliğinde gerçekleştirilen Alma Ata Konferansı'nda, temel sağlık hizmetlerini tüm topluma yayma düşüncesi bunu gerçekleştirecek finansal kaynakların arayışına neden olmuştur. 1980'li yıllarda temel sağlık hizmetlerinin tüm dünyaya yaygınlaştırılmasının 50 milyar \$'a mâl olacağı tahmin edilmiştir (De Ferranti, 1985: 20). Daha sonra Dünya Bankası ek kaynak yaratmak amacıyla kamu hizmetlerinden kullanıcı katkısı alınmasını önermiş fakat ekonomik endişelerle yapılan bu öneriler sağlık hizmetlerinin finansmanında çok geçmeden adalet tartışmalarına yol açmıştır (Dünya Bankası, 1987).

Bazı uzmanlar kullanıcı katkılarının belirli durumlarda kullanılabilceğini düşünmektedir. Bu durumun başlıcaları şunlardır (Kutzin, 1998: 78-134);

- Tüm toplumu kapsayan bir sağlık sigortasının bulunmadığı durumlarda
- Devlet kaynaklarının sağlık hizmetini finanse etmek için yeterli olmadığı durumlarda
- Bireylerin sigorta veya vergi yoluyla sağlık hizmetini finanse etmeye gönüllü olmadığı durumlarda kullanıcı katkılarının kullanılabilceği düşünülmektedir.

-İnformel Ödemeler

Sağlık güvencesine sahip olan kişiler tarafından yasal olarak tanımlanan ödemenin dışında hizmet sunuculara yapılan ödemelerdir (Belli et al. 2002). Bu tür yapılan ödemeler, kayda geçmez ve kanun dışıdır. Hediye veya nakdi olarak yapılabilmektedir. Bıçak parası adı altında elden yapılan ödemeler, çiçek, çikolata gibi hediyeler için yapılan ödemeler, hastanede yatarken dışarıdan sağlanan sağlıkla ilgili mal ve hizmetler için yapılan ödemeler informal ödemelere örnek olarak verilebilir (Gaal vd., 2006: 251-293; İstanbulluoğlu vd., 2010, 90-91).

İnformal ödemelerin başlıca nedenlerinin; özel sağlık hizmetlerinin yetersizliği ve kamu sistemindeki finansal kaynakların yetersizliği olduğu söylenebilir (Mossialos ve Dixon, 2002: 1-30).

1.1.2. Özel Sağlık Sigortası

Özel sağlık sigortası sağlık hizmeti finansmanında ABD, İsviçre ve Avustralya gibi ülkelerin en çok tercih ettiği yöntemdir. Bu yöntemde, hizmet alan ve veren taraflar arasında aracılık yapan özel sağlık sigortası kuruluşları bulunmaktadır. Bu kuruluşlar bireylerin ve kurumların sağlık risklerini sigortalamaktadır. Bu kuruluşlar sağlık hizmeti alanlardan prim toplayarak sağlık hizmeti alan kişinin sağlık hizmetine ihtiyaç duyduğu anda aldığı sunucuya ödemeyi yapmaktadır. Bu yöntem genellikle bir sağlık sisteminin finansmanında ağırlıklı olarak kullanılmamakta alternatif olarak seçilmektedir. Diğer bir ifadeyle tamamlayıcı sigorta olarak kullanılmaktadır (İstanbuluoğlu vd., 2010, s. 86-99). Örneğin, kamunun finanse etmediği durumlarda özel sağlık sigortası sağlık hizmetlerini finanse etmek için kullanılabilir.

Özel sağlık sigortasında kalp, diyabet, tansiyon gibi herhangi bir hastalığı olan bireyler ya da hastalanma riski yüksek olan bireyler (sigara, alkol kullanımı gibi) diğer bireylere göre daha çok prim ödemektedirler. Sosyal sigortalarda bireylerin ödemesi gereken primler doğrudan gelirle ilişkilirken, özel sağlık sigortasında önemli ölçüde sağlık statüsü veya sağlık riskleri ile ilişkilendirilir (Tatar, 2011: 103-133).

Günümüzde işlevleri bakımından özel sağlık sigortaları ikiye ayrılmaktadır. İlki zorunlu kamu sigortasının alternatifi olarak ortaya çıkan ikame edici özel sağlık sigortasıdır. Bu sigorta, genellikle mecburi olarak yapılan kamu sigortaları kapsamı dışında olan bireylerle bu zorunlu sigortalardan çıkma hakkı olan bireyler tarafından kullanılmaktadır. İkincisi tamamlayıcı özel sağlık sigortasıdır. Bu sigorta genellikle zorunlu kamu sigortasının kapsamadığı hizmetlerin tamamı veya bir kısmı için, sadece bir kısmı ödenen hizmetler için ve sağlık hizmetine hızlı erişim sağlamak isteyen bireyler tarafından kullanılmaktadır (Mossialos ve Dixon, 2002: 1-30).

Özel sağlık sigorta sisteminin de diğer sistemler gibi bazı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu avantaj ve dezavantajlar aşağıda belirtilmiştir (WHO, 2004).

Avantajları:

- Finansal koruma sağlar (cepten yapılan harcamalara kıyasla)
- Sağlık hizmetlerine erişimi artırır (zorunlu finansman eksik olduğunda)
- Hizmet kapasitesini artırır ve yeniliği teşvik eder
- Ek özel sağlık sigortası durumunda, kamu tarafından karşılanmayan sağlık hizmetlerinin finansmanına yardımcı olur.

Dezavantajları:

- Erişimi alınabilirlik ve fiyat oynaklığı bakımından kısıtlar.
- Bazı ülkelerde sağlık hizmetlerine erişim olanağını farklılaştırır.
- Bazı istisnalar dışında, kalite iyileştirmelerine itici güç olarak hizmet etmez.
- Düşük maliyetle sunulan kamu sağlığı finansman sistemlerindeki baskıyı azaltır.
- Bazı OECD ülkelerinde toplam sağlık harcamalarını arttırdığı görülmüştür.
- Değer tabanlı rekabete katkı sağlamaz.
- Genellikle yüksek idari maliyetlere sebebiyet verir.

Özel sağlık sigortasının birçok avantajı bulunmaktadır. Fakat en büyük avantajlarından birinin sınırlı kamu kaynaklarının düşük gelirli ve özel sigortaya erişim gücü olmayan bireyler için harcanmasını mümkün kılması olduğu söylenebilir (İstanbuluoğlu vd., 2010, s. 86-99). ABD, Avustralya ve İsviçre özel sağlık sigortacılığının ağırlıklı olarak kullanıldığı belli başlı ülkeler arasında yer almaktadır (Mossialos ve Thompson, 2002:128-160).

1.1.3. Tıbbî Tasarruf Hesapları

Uzmanlar arasında tartışma konusu olan tıbbî tasarruf hesapları, bireyleri ve kurumları gelecekte meydana gelebilecek sağlık risklerine karşı, gönüllü veya zorunlu olarak, yalnızca sağlık harcamaları için kullanmak kaydıyla kendi banka hesaplarına önceden para aktarma esasına dayanan bir finansman yöntemidir (Dixon, 2002: 408-416; Massaro ve Wong, 1995: 267-272; Tengilimoğlu, 2017: 309). İlk kez 1984 yılında Singapur'da uygulanmaya başlayan tıbbî tasarruf hesapları daha sonra Çin, ABD ve Güney Afrika'da uygulanmaya başlamıştır. Ters seçim, ahlaki tehlike ve yüksek yönetim maliyetlerine çözüm olması sebebiyle ortaya çıkmıştır (Maynard ve Dixon, 2002: 109-127).

Tıbbî tasarruf hesaplarının sigortanın verimliliğini arttıracığı, ahlaki tehlikeyi azaltacağı, sağlık harcamalarını azaltacağı ve tüketici tercihlerini çoğaltacağı düşünülmektedir. Öte yandan ters seçilime neden olacağı, maliyetleri arttırıp adaleti azaltacağı ve gerekli olan hizmetlerin kullanımını engelleyebileceği ileri sürülmektedir (Dixon, 2002: 408-416).

1.2. Kamusal Nitelikli Finansman

Devlet tarafından finanse edilen sağlık hizmetleri sistemleri dünya genelinde en fazla kullanılan sağlık finansman yöntemidir. Genel devlet gelirleri ülkedeki sağlık harcamalarının ana kaynağını temsil etmektedir (Savedoff,

2004b). DSÖ'ye üye 191 ülkeden 106'sının, yüksek gelir grubunda bulunan ülkelerin 3'te 2'sinin, orta gelir grubunda bulunan ülkelerin neredeyse 4'te 3'ünün, düşük gelirlili ülkelerin ise hemen hemen hepsinin sağlık harcamalarının finansmanı genel devlet gelirleri ile karşılanmaktadır (WHO, 2004).

1.2.1. Sosyal Sağlık Sigortası

Bismarck modeli olarak da bilinen sosyal sağlık sigorta sistemi Otto Von Bismarck tarafından geliştirilmiştir. İlk olarak 1884 yılında Almanya'da zorunlu sağlık sigortası sistemi başlamıştır. Fakat Avrupa'da sosyal sağlık sigortası ve sosyal sigorta anlayışı Orta Çağ'da başlamış ve II. Dünya Savaşı sonrasında ilerleme kaydederek devam etmiştir. Bismarck sisteminde hastalık, sakatlık, kaza ve emeklilik için çalışan nüfusu kapsayan bir model geliştirilmiştir. Sağlık sigortacılığının kamu tarafından zorunlu hale getirilmesiyle oluşturulmuş bir finansman yöntemidir. Bismarck sisteminde işveren ve işçilerden yapılan kesintilerle kurulan sigorta ağına finansman sağlanmaktadır. İşçiler, işverenler ve devlet kısaca nüfusun neredeyse hepsi prim ödemesi yapmak durumundadır (Bauernschuster vd., 2018: 1-6; Kulesherand ve Forrestal, 2014: 28; Normand ve Busse, 2002: 59-80). Yapılan ödemeler genellikle çalışanların aldığı maaş miktarıyla doğru orantılıdır. İşverenlerin yaptıkları ödemeler ise çoğunlukla sabit bir ücret veya işverenlerin gelirleri üzerinden belirlenmektedir. Son olarak devlet ödeme imkânı olmayan bireyler için destek vermektedir (Carrin ve James 2005: 45-64; Tatar, 1996: 42-50).

Sosyal sağlık sigorta sisteminin de diğer sistemler gibi bazı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu avantaj ve dezavantajlar aşağıda belirtilmiştir (Gottret ve Schieber, 2006: 86-89).

Avantajları:

- Sağlık sistemi için daha fazla kaynak sağlar.
- Devlet tarafından finanse edilen sistemlere göre bütçe görüşmelerine daha az bağımlıdır.
- Yüksek gelirliden ihtiyaç sahiplerine riski dağıtmak daha kolaydır, tüm toplumu kapsar.

Dezavantajları:

- Geliri olmayanların kapsam dışında bırakılmasını mümkün kılar.
- Sosyal sigorta primlerinin ekonomiye olumsuz etkileri vardır.
- Karmaşık ve uygulanması pahalıdır.
- Talebi hızla arttıracığından dolayı maliyet artışlarına sebep olur.
- Koruyucu sağlık hizmetleri ve kronik hastalıklar için yetersiz koruma sağlar.

Sosyal sağlık sigortacılığının esası konusunda fikir birliği bulunmamakla birlikte günümüzde 60'dan fazla ülke bu sistemleri kullanmaktadır. Bazı araştırmacılar sadece uygun özelliklere sahip spesifik ülkelerde sistemin başarılı olabileceğini ve gelişmekte olan birçok ülkede durumu iyileştirmekten ziyade yönetim sorunlarını arttırabileceğini düşünmektedirler (Savedoff 2004: 183-184).

1.2.2. Vergilerle Finansman

Birçok uzman tarafından “Beveridge Sistemler” olarak adlandırılan devlet destekli bu sistemlerin 1942’de yayınlanan Beveridge raporundan esinlenilerek ortaya çıktığı iddia edilmektedir. Esasen bu rapor sağlık hizmetlerinin genel vergilerle değil belirli katkılar yoluyla (prim ödemeleri) finanse edilmesini önermektedir. Büyük ölçüde Beveridge çalışmalarından ilham alınarak 1946 yılında Ulusal Sağlık Hizmeti Yasası yürürlüğe girmiştir. İngiltere’de hastalıkların önlenmesi, teşhisi ve tedavisi için ücretsiz olarak vergiyle finanse edilen bir sistem olarak Ulusal Sağlık Hizmeti 1948 yılında kurulmuştur. Benzer düzenlemelerin 1918 yılında Sovyetler Birliği’nde, 1938 yılında Yeni Zelandada uygulandığı görülmeye rağmen hükümet tarafından finanse edilen İngiliz Ulusal Sağlık Sistemi bir model olarak ortaya çıkmıştır (Gottret ve Schieber, 2006: 75-76). 1918 yılında Sovyetler Birliği’nde ise kamusal hizmet sunulması amacıyla vergilerle finansman yöntemi kullanılmaya başlanmış ve sağlık hizmetinin bütün topluma sunulması amaçlanmıştır (İstanbulluoğlu vd., 2010: 92).

Vergilerle finansman yöntemi, finansmanın büyük bir bölümünün veya tamamının vergilerden karşılandığı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yöntem tüm nüfusu kapsayan bir yöntem olup kanuni olarak belirlenen katkı payları dışında hizmetlerin ücretsiz verilmesi esasına dayanmaktadır. DSÖ’ye üye birçok ülkenin sağlık hizmetini tüm toplumun katkılarıyla finanse edilen bu yöntemi kullanarak finanse ettiği görülmektedir (Tosun, 2018: 60). Bu yöntemde vergi kaynakları dolaylı ve dolaysız vergiler olarak ikiye ayrılmaktadır. İlk olarak dolaylı vergiler gelire ilişkili olmayıp tüketilen mal ve hizmetler üzerinden alınan vergilerdir. Dolaysız vergiler ise bireylerin gelir düzeyine göre doğrudan alınan vergilerdir (Mossialos ve Dixon, 2002: 1-30).

Vergilere dayalı bu finansman sisteminde ödemeler zorunlu olduğu için, gönüllü ödemelerle finanse edilen sitemlerde görülen birçok problemle karşılaşmamaktadır. Vergi gelirleri genel sağlık sigortasının finanse edilmesinde birçok avantaj sunmaktadır. En önemli avantajlarından birisi bütün nüfus için risklerin aynı havuzda toplanmasını sağlamasıdır. Bu yöntemde diğer sistemlerde görülen daha yüksek hastalanma ve sağlık riskine sahip bireylerin sigortalanma eğilimi gösterip bunun sonucunda maliyetlerin artmasına sebebiyet vermeleri ve sigorta kuruluşlarının bireyleri tarayarak daha sağlıklı olan bireyleri sigorta etmeleri gibi problemler ortadan kalkmaktadır (Evans, 2002: 31-58; Savedoff, 2004).

2. Sağlık Hizmeti Finansmanında Çeşitli Ülke Örnekleri

2.1. Rusya

Rusya Federasyonu'nda sağlık hizmetleri finansmanı, genel vergilerden ve zorunlu sağlık sigortası kesintilerinden karşılanmaktadır. Sağlık sigortası, gelir vergisi ödemelerinden, çalışmayan bireyler adına yapılan devlet yardımlarından ve işverenlerden yapılan kesintilerden oluşmaktadır (Sargutan, 2012: 2340). Vergi fonlarının kaynağı bölgesel ve federal bütçelerden oluşmaktadır. Federal bütçe yardımı bu kaynakların küçük bir bölümünü oluştururken bölgesel bütçe yardımları çok büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Ayrıca çok parçalı ve aşırı merkezci bir sağlık sistemi bulunan Rusya'da çok sayıda fon sistemi vardır (World Bank, 2005).

Sağlık hizmeti finansmanı; sağlık hizmeti sunan kurumların federal programlarına ve Sağlık Bakanlığı'nın merkez faaliyetlerine finansman sağlayan Federal Devlet Bütçe'sinden ve Zorunlu Sağlık Sigortası Fon'larından oluşmaktadır (ILO, 2001).

Zorunlu sağlık sigortası; Rusya Federasyonu Anayasasının 41. Maddesinde vurgulanmış olan "Vatandaşların anayasal haklarından biri ücretsiz tıbbi bakım hizmeti almasıdır ve sağlık sigortası, nüfusun sağlığının korunmasında sosyal bir koruma şeklidir" olarak ifade edilmektedir (Federaçii, 1991: 6).

Zorunlu sağlık sigortası konusunda en önemli yasal düzenlemenin 1991 yılında yürürlüğe giren "Rusya Federasyonu vatandaşlarının sağlık sigortası hakkında" çıkartılan federal kanun olduğu görülmektedir. Kanun Rusya Federasyonu'na bağlı vatandaşlarının sağlık sigortalarının ekonomik, hukuki ve örgütsel esaslarını belirlemiş, sağlık sisteminin finansmanının kaynağı olarak zorunlu sağlık sigortalarını göstermiş ve sağlık finansmanının temelini oluşturmuştur (1PPA, Erişim Tarihi: 21.08.2023).

Zorunlu sağlık sigortası kamu sigortasının vazgeçilmez bir parçası olmakta ve Rusya Federasyonu'nun tüm vatandaşlarının sağlık hizmeti ve ilaç yardımı almalarını sağlamaktadır. Federal ve bölgesel zorunlu sağlık sigortası fonları zorunlu sağlık sigortasıyla ilgili politikaları uygulamak için oluşturulmuştur. Günümüzde, halen kâr amacı gütmeyen ve bağımsız Zorunlu Sağlık Sigortası Federal Fonu ve 85 adet zorunlu sağlık sigortası bölgesel fonu faaliyet göstermektedir. Bu kuruluşlar kamunun sunduğu sosyal sigortanın bir parçasıdır ve kamu politikalarının uygulanması için faaliyetlerini sürdürmektedirler (Grişin vd., 1996: 39).

Gönüllü sağlık sigortası ise; temel sağlık hizmeti yanında ek hizmetlerinde verildiği, genellikle kâr amacı güden özel sağlık şirketleri tarafından yapılan ve sadece Zorunlu Sağlık Sigorta sistemine üye olan sigortacılar tarafından sunulan sağlık sigortasıdır (Sargutan, 2012: 2342). Gönüllü sağlık sigortasının

Rusya'da sağlık hizmetlerinin finanse edilmesinde payı çok küçüktür. Çoğunlukla bu sigorta, işverenler veya varlıklı kişiler tarafından kullanılmaktadır (WHO, 1998: 38).

2.2. Kanada

Sağlık harcamalarının büyük bir bölümü federal, bölge ve eyaletler tarafından toplanan vergilerle finanse edilen Kanadada eyalet ve federal yönetimler tarafından vergiler, tüketim vergisi, bireysel gelir vergisi ve kurumlar vergisi olarak toplanmaktadır. Ayrıca bazı eyaletlerde yedek vergiler yoluyla sağlık hizmeti finansmanı desteklenmektedir (WHO, 2005a: 39-41).

Kanada sağlık yasası ihtiyaç duyulan hastane, doktor ve cerrahi dış sağlığı hizmetlerini kamu sosyal sigorta hizmetleri olarak vermektedir. Özel durumlarda gezici sağlık hizmetleri ve evde bakım hizmetleri gibi diğer sağlık hizmetleri de kamu kaynaklarından karşılanabilmektedir (CIHI, 2005).

Özel sağlık hizmeti sağlayıcılarının birçoğu hastanelerde verilen birçok tanı ve tedavi hizmetlerini sunabilen kâr amaçlı kliniklerdir. Ayrıca kimi eyaletlerde, hastanede gözlem altında kalmayı gerektiren daha kompleks ameliyatlara yapan özel hizmet sunucuları da bulunmaktadır. Özel sağlık harcamaları kişisel ödemeler ve özel sigortasından oluşmaktadır. Kişisel ödemeler; en önemli ikinci sağlık finansmanı kaynağıdır ve reçetelerin yüzde yirmisi de bu yolla finanse edilmektedir. Diğer taraftan özel sigortalar ise en büyük üçüncü finansman kaynağıdır ve büyük kısmı işverenler tarafından karşılanmaktadır (WHO, 2005a: 4-6).

Sağlığa ayrılan kamunun bütçesinin büyük bir bölümü eyalet ve bölge yönetimlerinin idaresindedir. Kamu harcamaları birçok kamu sağlık programını, hastane bakımı ve doktor hizmetlerini, Kanada yerleri ve İnuit statüsündeki bireylerin bakımını kapsarken, özel sağlık harcamalarının büyük bir bölümü ise ilaçlar, diş sağlığı ve görme bozuklukları üzerine yapılmaktadır (CIHI, 2005).

Kanada'da bulunan her bölgesel sağlık yönetimi; sağlık hizmetleri için düzenlemeler yapmak, ellerinde bulundurdukları bütçeyi belirli bir bölgede bulunan bireylere eşit olarak dağıtmakla sorumludur. Bu yönetimler hem sağlayıcı hem de sunucu görevi yapmaktadırlar (WHO, 2005a: 50). Bu yönetimleri birçoğu akut bakım kuruluşlarında çalışan sağlık yetkilileri yönetmektedir (Sargutan, 2012: 1550).

Kanadada doktorlara yapılan ödemeler, aylık ücret veya hizmet başına ücret biçiminde olabilmektedir. Ayrıca toplum sağlığı merkezlerinde ve kliniklerde farklı ödeme şekillerinin de uygulandığı görülmektedir. Diğer sağlık personeli ve hemşirelere genellikle işverenleriyle yaptıkları anlaşmalar gereği ücretler ödenmektedir (Canada.ca, Erişim Tarihi: 2023).

2.3. ABD

ABD’ de sağlık hizmeti kuruluşlarının finansman masraflarını karşılayan özel-kamu aracılığıyla yapılan karma yapıda bir sistem karşımıza çıkmaktadır. ABD sağlık sistemi içerisinde Beveridge, Bismark, Cepten Ödemeler ve Ulusal Sağlık Sistemi modelinin karma olarak uygulandığı görülmektedir. Kullanılan bu karma modeli yaşlılara sunulan hizmetler, gazi ve gazi yakınlarına sağlanan sağlık hizmetleri, çalışanlara sunulan hizmetler ve sigorta sahibi olmayan bireylere sunulan hizmetlere bakarak net bir şekilde görmekteyiz (Daştan ve Çetinkaya, 2015: 104-134). ABD’de 1966 yılına gelindiğinde yoksullar için Federal Sağlık Sigortası Uygulaması’nın (Medicaid) yaşlılar için ise Federal Sağlık Sigortası Uygulaması’nın (Medicare) hayata geçirildiği görülmektedir. Medicaid hizmetleri Federal Hükümet tarafından finanse edilirken, Medicare hizmetleri işverenler, sigortalılar ve kamu tarafından karşılanmaktadır.

Sağlık sisteminin finansmanında iki ana aktör bulunmaktadır. Birincisi özel sigorta şirketleri vardır ve bu şirketler “ödeyiciler” olarak bilinirler, ikincisi ise devlettir. Bireylerden ve işverenlerden gelir vergisi alınmaktadır ek olarak Medicare’yi finanse etmek için ise bordro (ücret) vergilerinin alındığı görülmektedir. Çalışanların yatırdıkları primlerden ve sosyal güvenliği olmayan kişilerin sağlık hizmeti sunucularına yaptıkları ödemeler aracılığıyla da sağlık hizmeti finanse edilmektedir. Devlet; vergilerden topladığı fonları Medicaid, Medicare ve VA gibi hizmet sunucularına ödeme yapmak için kullanmaktadır. Ayrıca kamu çalışanları primlerinden ve vergi sübvansiyonlarından da fonlama yapılmaktadır. Son olarak özel sigorta şirketlerinin topladığı sigorta primleriyle sağlık hizmeti sunucularına ödeme yapılmaktadır (Sargutan, 2012: 213).

Sağlık sigorta sistemi karma bir yapıya sahip olan ABD’de kamu ve özel sağlık sigortası sağlık sistemini domine etmektedir. Kamu sağlık sigortası, vergi gelirleriyle oluşmakta ve kamu sigorta fonları aracılığıyla devlet tarafından bireylere sunulmaktadır. ABD’de en yaygın sigorta programları özel sağlık sigortalarıdır. Devlet tarafından sunulan kamu sağlık sigortasından faydalanan bireylerin birçoğunun aynı zamanda özel sağlık sigortasının da bulunduğu dikkatleri çekmektedir (Kılıç, 1994: 29-35).

Geçmişte hekimlerin birçoğunun özel sektörde çalıştığı ve hizmet başına ödeme aldıkları görülmektedir. Ödemelerin sigorta tarafından yapıldığı ya da hasta tarafından doğrudan hekime yapıldığı görülmektedir (Belek, 1994, 106). Günümüzde ise 2015 yılından itibaren hekimlere ürettikleri kaliteye göre ödeme yapılmasını sağlayacak bir ödeme sisteminin uygulandığı görülmektedir. Bu sayede yüksek kalitede hizmet veren hekimlerin daha düşük kalitede hizmet veren hekimlerden daha fazla ücret alabilmelerinin önü açılmıştır (HHS, Erişim Tarihi: 26.08.2023).

2.4. Birleşik Krallık

Birleşik Krallık ülkeleri olan Galler, İskoçya, İngiltere ve Kuzey İrlanda'da sağlık hizmetlerinin ağırlıklı olarak vergi gelirleriyle finanse edildiği görülmektedir. Sağlık hizmetlerini satın alma sorumlulukları yerel kuruluşlara aittir. Temel sağlık hizmetleri pratisyen hekimler ve sağlık merkezlerinde çalışan profesyoneller aracılığıyla sunulmaktadır. Özel hastanelerde genellikle doğrudan ödeme yapanlar ve özel sağlık sigortalıları hizmet almaktadır. Birleşik Krallık'ta kapsayıcı ulusal sağlık hizmeti sistemi bulunmakta ve ağırlıklı olarak genel vergilerle finanse edilmektedir. Ayrıca ulusal sağlık sistemi tüm nüfusu kapsamaktadır. Genel vergiler, katma değer vergisi ve ücretlilerden alınan gelire oranlı katkılarla finanse edilen ulusal sağlık sisteminde vergi gelirleri sağlık hizmetinin ana finansman kaynağıdır (Sargutan, 2012: 544).

Ulusal sağlık hizmeti sisteminin kısa adı NHS (National Health Service)'dir. NHS Kanunu 1946'da kabul edilmiş ve 1948'de yürürlüğe girmiştir (TİEİS, 1970: 1). Tüm ulusu kapsayan bu sağlık sistemine karşın özellikle öğrenme güçlükleri, psikiyatrik ve uzun dönemli bakım gibi sağlık problemleri özel sağlık sigortası aracılığıyla çözülmektedir. Birleşik Krallık'ta sosyal güvenlik sistemi 3 ana kısımdan oluşmaktadır. Bunlar primli sistem, primsiz sistem ve NHS'dir. İlki bireysel nitelikteki emeklilik sistemi ve mesleki emeklilik sisteminden oluşan primli sistemdir. Primli sistemde bu sistemden yararlanmak isteyenlerin prim ödemesi gerekmektedir. Hastalık, işsizlik, yaşlılık, dulluk, emeklilik ve benzeri risklere karşı koruma sağlamaktadır. İkincisi sosyal yardım ve hizmetlerden oluşan primsiz sistemdir. Bazı engelli kimselere ve bunlara bakmakla yükümlü kişilere kira yardımı ve gelir desteği olarak uygulanmaktadır. Son olarak üçüncüsü ise NHS sistemidir. NHS ise tüm toplum ücretsiz olarak faydalandığı bir sistemdir (Ezer, 2016: 87-122; ÇSGB, 2000: 170).

Birleşik Krallıkta sağlık birimleri yerel birimlerden ülke genelini kapsayıcı birimlere doğru bir yapılanma izlemekte (DH, 2013) ve yerel birimlerin de bir sağlık idaresi kurulu ve sağlık gözetim birimleri bulunmaktadır. Ülke genelinde ise genel sağlık gözetim birimleri, tröstler, kamu sağlığı birimleri ve bilgi merkezleri hizmet vermektedir (Ezer,2016: 87-122).

Birleşik Krallık'ta sağlık sisteminin ilk basamağını hasta kabul gruplarından birine üye olması zorunlu olan ve bağımsız çalışan pratisyen hekimler oluşturmaktadır (EC, 2013). Pratisyen hekimlerin kendi üzerine kayıtlı hastaları bulunmakta ve kaydolmak isteyen hastalar olduğunda kendilerinin takdir hakkı bulunmaktadır. Fakat cinsiyet, inanç, ırk gibi sebeplerle hasta bakmama hakları bulunmamaktadır. Ayrıca sağlık sisteminin ilk basamağında pratisyen hekimlerin yanında eczacılar, gözlükçü ve diş hekimleri yer almaktadırlar (DH, 2013). Pratisyen hekimin onayı ile ilk basamakta doğrudan yer alamayan uzman doktora ve hastanelere hastanın sevki gerçekleştirilmektedir. Ayrıca hastalar acil durumlarda doğrudan hastaneye gidebilmektedir (Ezer,2016: 87-122).

Birleşik Krallık'ta ikinci basamak sağlık hizmetlerinde, ambulans hizmetleri, acil servisler, akıl ve toplum sağlığı hizmetleri bulunmaktadır (NHS, 2014). Tüm toplumu kapsayan sağlık hizmetinden bireylerin yaşadıkları eşleri ve 16 yaşından (tam zamanlı eğitim görüyorlarsa 19 yaşından) küçük çocukları da ücretsiz olarak faydalanabilmektedir (EC, 2013). Son olarak üçüncü basamak sağlık hizmetlerinde uzmanlık sahibi doktorların bulunduğu nöroşirurji, mikro cerrahi ve genel cerrahi gibi işlemlerin yapıldığı birimler bulunmaktadır (Kılıç ve Bumin, 1993, 33-42).

2.5. Almanya

Almanya'da sağlık hizmetleri yüzyılın başından beri kamu ve özel işbirliği ve hastalık sigortası ile finanse edilmektedir. Almanya'nın sağlık güvenlik sistemi zorunlu sağlık sigortası programı ve özel sağlık sigortası programından oluşmaktadır. Nüfusun neredeyse tamamı zorunlu sağlık sigortası kapsamında bulunmaktadır. Ayrıca %10'u özel sağlık sigortası kapsamında yer almakta ve %0,3'ünün ise herhangi bir sağlık güvencesi bulunmamaktadır (Erbay vd., 2018: 564-567).

Almanya sosyal sigorta yöntemi ile sağlık sistemini finanse etmektedir. Bu sistem çalışanın kazandığı ücretten ve işverenden prim alınmasına dayanmaktadır. Sosyal sigorta sistemi o dönem Başbakan olan Otto Von Bismarck tarafından hayata geçirilmiştir (Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2016). Almanya'da sağlık finansmanının bel kemiğini oluşturan zorunlu sağlık sigortasının yanında özel sağlık sigortası ve ek sigorta sistemleri de mevcuttur.

Zorunlu Sağlık Sigortası (GKV), tüm kayıtlı sigortalıların katkı payı ödemesine dayanmaktadır. Primler maaştan kesilerek GKV fonuna aktarılmaktadır. Sağlık sigortasına bağlı olan bireylerin çocukları ve eşi de ücretsiz olarak sigortadan faydalanmaktadır. Zorunlu Sağlık Sigortasına bağlı bireyler, koruyucu sağlık ve uzman bakım hizmetleri, göz, diş, ilaç gibi hizmetleri ücretsiz olarak alabilmektedir. Fakat bazı durumlarda (örn, diş tedavileri) cepten harcamalar yapılmak zorunda kalılabilmekte ve ek sigortalara ihtiyaç duyulabilmektedir. Son olarak özel sağlık sigortası (PKV) ise çeşitli şartlara bağlanarak herkes tarafından kullanılamamaktadır (Blümel ve Busse, 2016: 69).

Almanya'da 1996 yılından bu yana hastanelerin finansmanında sabit bütçe üzerinden ödemeler yapılmaktadır. Eyaletler tarafından sağlık yatırımları yapılmakta olup cari sağlık harcamaları ise cepten ödemeler ve hastalık fonlarından karşılanmaktadır (Atabey ve Meriç, 2016: 113-131).

Aile hekimlerinde ödeme sistemleri hizmetlere göre belirlenmekte ve yapılan her hizmet için bir sunum süresi ve tarife bulunmaktadır. Sağlık sigorta kurumları ve hekimler arasında KV (Kassenärztliche Vereinigung) bulunmaktadır (Kavukçu ve Burgazlı, 2011: 1-4). Ayrıca ayakta verilen tedavi hizmetleriyle ilgili zorunlu sağlık sigortasıyla anlaşmalı hekimlerle görüşmeler ve

sözleşmeler yapılmaktadır. Son olarak bölgesel hekimler birliği hukuki kural- lar çerçevesinde, bölgede yaşamakta olan zorunlu sağlık sigortalı kişilerden topladığı fonları uzman hekimler, aile hekimleri ve diğer çalışanlar arasında dağıtmaktadır. Özel sağlık sigortalarının ödemeleri ise genellikle hizmet başı- na belirlenmektedir (WHO, 2004: 8-9).

2.6. İsveç

Ağırlıklı olarak bölgesel vergilerle finanse edilen İsveç ulusal sağlık siste- mi, kişilerin uyuşuna bakmaksızın tüm toplumu kapsamaktadır. Merkezi ida- re sağlık hizmetinin finansmanına doğrudan destek vermekle birlikte; fonlar genel ödenekler vasıtasıyla yerel ve bölgesel idareler arasında dağıtılmaktadır (WHO, 2005b: 4). Eyalet meclisleri, ilde yaşayanlardan ortalama %10 oranın- da gelir vergisi toplamakla yetkilidir. Toplanan bu gelir vergileri sağlık hizmet- leri finansmanının yaklaşık üçte ikisinden fazlasını oluşturmaktadır. Ağırlıklı olarak kamu tarafından sağlanan sağlık hizmeti finansmanının 3 ana kaynağı vardır. Bunlar merkezi, bölgesel ve yerel vergiler, ulusal sosyal sigorta sistemi ve kişisel doğrudan ödemeler ve özel sigortadır (Sargutan, 2012: 1364-1366). İsveç'te gönüllü sigorta sistemi kısıtlıdır ve tamamlayıcı özelliindedir (WHO, 2005b: 4). Uyuşuna bakılmaksızın İsveç'te ikamet eden tüm vatandaşlar indiri- mli sağlık hizmetinden faydalanabilmektedir.

Birçok sosyal sigorta ödeneği kamu tarafından sunulan sigortalar aracılı- ğıyla sağlanmakta ve her eyalet meclisinin sosyal sigorta birimleri bulunmak- tadır. Sosyal sigorta kurumları, kesin düzenlemeler hakkında kararlar veren ve sosyal sigorta yasasının uygulanmasında tavsiyede bulunan Ulusal Sosyal Sigorta kurumu tarafından denetlenmektedir. (MHSA, Erişim Tarihi: 2023).

İsveç'teki 18 eyalet meclisi sağlık hizmetlerinin bütçesini sağlamaktadır. Sağlık sigortası, işverenlerin zorunlu katkılarından ve kaynakları sağlanan ge- lirden oluşan bireysel sosyal güvenlik katkılarından oluşmaktadır. Birçok eya- let meclisi genel bütçe vasıtasıyla bölge düzeyindeki finansal sorumluluklarını yerine getirmekte ve birinci sağlık hizmeti sunucularına ödemeler sıklıkla ge- nel bütçeden yapılmaktadır (Sargutan, 2012: 1369).

SONUÇ

Sağlık sisteminin esas amaçlarından biri toplumun sağlık ihtiyaçlarını kar- şılamak ve tüm bireylere hakkaniyetli ve kaliteli sağlık hizmeti sunmaktır. Yoğun teknoloji kullanan ve her geçen gün maliyetleri artan sağlık sisteminin finans- manını sağlamak için hükümetlerin kaynak bulmaları gerekmektedir. Yönetici- ler sağlık sistemlerinin ihtiyaç duyduğu finansman miktarını, hangi risk havuzu mekanizmasını kullanılacağını, hangi fayda paketinin belirleneceğini ve hangi kurumsal düzenlemelerin yapılacağını belirlemek durumundadır. GSMH'dan sağlık hizmetlerine ayrılan payın ve müşteri beklentilerinin her geçen gün arttığı

düşünüldüğünde ülkelerin sağlık hizmeti finansmanında hangi modelleri kullanacağı büyük önem arz etmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmada sağlık hizmetleri finansman yöntemleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve çeşitli ülkelerin sağlık sistemlerini nasıl finanse ettiği detaylı olarak incelenmiştir.

İlk olarak Rusya Federasyonu'nda sağlık hizmetlerinin hiyerarşik bir düzen içerisinde Rayon ve Oblast denilen idari birimlere ayrıldığı görülmektedir. Sağlık hizmetlerinin en tepesinde uygulayıcı konumda sağlık bakanlığı bulunmaktadır. Birinci basamak sağlık hizmetlerinde şehir poliklinikleri, sağlık merkezleri ve bağımsız dispanserler gibi kurumlar bulunmaktadır. Sağlık hizmetlerinin hastane merkezli yürütüldüğü Rusya'da tüm toplumu kapsamayı amaçlayan sigorta modeli uygulanmaktadır. Federal bütçe, zorunlu sağlık sigortası ve gönüllü sağlık sigortası bulunmaktadır. Sağlık hizmetlerinde kamu ağırlıktadır ve özel sektör fazla gelişmemiştir bu sebeple gönüllü sağlık sigortasına talep oldukça azdır.

Kanada'da sağlık hizmeti arzının finansmanında özel sektör sunucuları ağırlıktadır. Lakin sağlık hizmeti talebinin finansmanının %70'ini federal yönetim ve yerel yönetimler karşılamaktadır. Kanada Sağlık Yasası'na göre, eyaletler ve bölgeler kendi sınırları içerisindeki vatandaşlara sağlık hizmeti sağlamakla yükümlüdür. Sağlık hizmetlerini doğrudan vermeyip özel hizmet sunucuları aracılığıyla satın almaktadır. Her eyalet kendine özgü sağlık sigortası çerçevesinde özel hizmet sunucularıyla anlaşma yapmakta ve bu anlaşma çerçevesinde sunuculara hizmet başı ödeme yapmaktadır. Kanada'da birinci basamak sağlık hizmetleri halk sağlığı merkezleri aracılığıyla verilmektedir. İkinci ve üçüncü basamak sağlık hizmetleri her eyalette çeşitli düzeylerde yapılmış hastanelerle verilmektedir.

ABD'de kamuya ait olan birinci basamak sağlık hizmeti veren kliniklerde, hiçbir kısıtlama olmadan hastalara ücretsiz sağlık hizmeti verilebilmektedir. İkinci ve üçüncü basamak sağlık hizmetleri ise federal hükümete bağlı federal hastaneler, eyalet yerel idarelerine bağlı halk hastaneleriyle bireyler, ortaklar ve şirketler tarafından işletilen kâr amaçlı hastaneler, vakıflar tarafından verilmektedir. ABD, OECD ülkeleri içerisinde GSMH'dan sağlık hizmetlerine en çok kaynak ayıran ülkedir. ABD'de sağlık hizmetleri finansmanı devlet bütçesinden yapılan ödemeler ve kişisel doğrudan ve dolaylı ödemeler yoluyla sağlanmaktadır. Son olarak ABD'de sağlık sistemi özel sektör ve kamunun bir arada bulunduğu karma bir yapıda gözükse de lakin sağlık sigortalarının büyük bir bölümünü özel sağlık sigortalarının oluşturduğu dikkatlerden kaçmamalıdır.

Birleşik Krallık'ta koruyucu ve birinci basamak sağlık hizmetlerine çok fazla önem verildiği görülmektedir. Sağlık hizmetlerinin temelini koruyucu hekimlik oluşturmakta ve sağlık hizmeti seviyesini yükseltmek maksadıyla aile hekimliği niteliğinde hizmetler sunulmaktadır. Sağlık hizmetlerinin finansmanının büyük bir bölümü kamu kaynakları ile finanse edilmektedir. Sağlık

sisteminin asıl hizmet birimleri yerel ve bölgesel yapılardır. Ülkede kamu kaynaklarıyla finanse edilen NHS adıyla kapsayıcı, bütüncül, tek tip bir sağlık sistemi vardır. Son olarak özel sektörün payı çok azdır.

Köklü bir sağlık sigortası geçmişine sahip olan Almanya'nın günümüzde yaptığı reformlarla dünyada kullanılan sağlık ve sosyal sigorta sistemlerine öncülük ettiği düşünülmektedir. Almanya sağlık sisteminde yerinden yönetim ve desentralizasyon uygulamalarına uyum içinde, hizmet sunumunda hekimler ve dış hekimi birlikleri, talebin finansmanında da "hastalık fonları" önemli rollere sahiptir. Ayrıca Almanya'nın GSMH (Gayri Safi Milli Hasıla)' dan sağlığa ayrılan paylara göre ülke karşılaştırılmasında ilk üçe girmesi sağlığa verdiği önemi göstermektedir.

İsveç'te sağlık hizmeti yerel otoriteler aracılığıyla sunulmaktadır. İsveç'in GSMH'nın yüksek olması sağlık sistemini de olumlu etkilemiştir. İsveç'te geçmişe dayanan bir sigorta geleneği mevcuttur. İsveç sağlık sistemleri bölgesel tabanlıdır ve kamu tarafından verilmektedir. Kuzey sağlık sistemi temel koruyucu ve geliştirici sağlık hizmetlerine öncelik vermektedir. Kaynaklarının çoğunluğunu birinci basamak sağlık hizmetlerine ayırmaktadır. Sağlık hizmetlerinin finansmanı büyük ölçüde kamu tarafından karşılanmakta ve yerel yönetimlerce yürütülmektedir. Özel sağlık sunucularının sağlık hizmeti sunumundaki payı oldukça düşüktür. Bu sebeple gönüllü sigortalar kısıtlıdır ve tamamlayıcı niteliktedir. Sağlık hizmeti talebinin finansmanı, zorunlu işveren katkılarından, bireysel sosyal sigorta katkılarından, katılım paylarıyla finanse edilen sosyal sağlık sigortası tarafından ve doğrudan ödemeler yoluyla sağlanmaktadır. Bütüncül kapsayıcı ve tek tip bir sağlık sistemi bulunmaktadır.

Sonuç olarak sağlığın doğuştan kazanılan devredilemez bir hak olduğu düşünüldüğünde; ülkelerin kapsayıcı bir sağlık finansman modeli kullanması önerilmektedir. Sağlık hizmetlerinin maliyetinin her geçen gün arttığı göz önünde bulundurulduğunda; ülkelerin sağlık hizmeti finansmanında seçmiş oldukları yöntemlerden çok kaynakların verimli kullanımına özen göstermesi gerektiği düşünülmektedir. Ülkelerin yeterli ve ulaşılabilir sayıda; sağlık kuruluşu, sağlık personeli ve ekipmanı bulundurulmasına, sağlık hizmetlerine erişimin kolaylaştırılmasına, eşit ve hakkaniyetli sağlık hizmeti verilmesine olanak sağlayan bir finansman modeli seçmesi tavsiye edilmektedir.

KAYNAKÇA

- 1PPA, <https://1ppa.ru/tr/program/organizaciya-obyazatelnogo-medicinskogo-strahovaniya-oms-chto-takoe-oms>, Erişim Tarihi: 21.08.2023.
- Atabey, S. E. ve Meriç, M. (2016). Sağlık harcamaları ve evrensel kapsama açısından Türk ve Alman sağlık sistemlerinin karşılaştırmalı incelenmesi. *Sosyoekonomi*, 24(29), 113-131.
- Belek, İ. (1994). *Sosyal Devletin Krizi ve Sağlıkın Ekonomi Politikası*, İstanbul.
- Belli, P., Gotsadze, G. ve Shahriari, H. (2002). Qualitative study on informal payments for health services in Georgia. *World Bank HNP Discussion Paper*, Washington.
- Blümel, M. ve Busse, R. (2015). The German health care system. *International Profiles of Health Care Systems*, 69-76.
- Canada.ca, Canada's Healthcare System. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/health-care-system>. Erişim Tarihi: 25.08.2023.
- Carrin, G. ve James, C. (2005). Social health insurance: Key factors affecting the transition towards universal coverage. *International Social Security Review*, 58(1), 45-64.
- CIHI, (2005). *Exploring the 70/30 Split: How Canada's Health Care System is Financed*. Canadian Institute for Health Information. <https://www.cihi.ca/en/access-data-and-reports/indicator-library>. Erişim Tarihi: 24.08.2023.
- Creese, A. (1997). User fees. *British Medical Journal*, 315, 202-203.
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (2000). Avrupa Topluluğu Koordinasyon Dairesi Başkanlığı Avrupa Topluluğu Sosyal Güvenlik Kılavuzu, Yayın No:97, Ankara.
- Çilingiroğlu, N. (1997). Sağlık Ekonomisi. Bertan, M. ve Güler, Ç. (Ed.) Halk Sağlığı Temel Bilgiler içinde, Güneş Kitabevi: Ankara.
- Daştan, İ. ve Çetinkaya, V. (2015). OECD ülkeleri ve Türkiye'nin sağlık sistemleri, sağlık harcamaları ve sağlık göstergeleri karşılaştırması. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 5(1), 104-134.
- De Ferranti, D. (1985). Paying for health services in developing countries: An overview. *WB Staff Working Papers*, No:721.
- Department of Health. (2013). Guide to Healthcare System in England, . Erişim Tarihi: 29.08.2023.
- Dixon, A. (2002). Are medical savings accounts a viable option for funding health care. *Croatian Medical Journal*, 43(4), 408-416.
- EC. (2013). <https://www.gov.uk/income-support/eligibility>. Erişim Tarihi: 29.08.2023.
- Erbay, E. R., Karaman S. ve Özden, M. (2018). International Balkan and Near Eastern Social Sciences Congress Series X. Ibaness Congress Series-Ohrid/Macedonia, October 27-28. Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerin Sağlık Sistemi ile Türk Sağlık Sisteminin Karşılaştırılması: Türkiye – Almanya Örneği.

- Evans, R. G. (2002). Financing health care: Taxation and the alternatives. In: Mossialos E. et al. (Eds.) *Funding Health Care: Options for Europe* (31-58), Buckingham: Open University Press.
- Ezer, B. (2016). Tarihçesi ve bugünü ile Birleşik Krallık sosyal güvenlik sisteminin esasları. *Anadolu Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 2(3), 87-122.
- Federaçii, Z. R. (1991). O mediçinskom strahovanii grđajdan v rossiyskoy federaçii. *Ekonomika Í Jizn*, 6-13.
- Gaal P., Belli, P. C., McKee, M. ve Szócska, M. (2006). Informal payments for health care: Definitions, distinctions, and dilemmas. *Journal of Health Politics Policy and Law*, 31(2), 251-93.
- Gottret, P. ve Schieber, G. (2006). *Health Financing Revisited: A Practitioner's Guide*. The World Bank: Washington.
- Grişin, V. V., Butova, V. G., Reznikov, A. A. (1996). Modeli sistemı obyazatelnoyo mediçinskogo strahovaniya finansı, No: 3, 39.
- HSS, <https://www.hhs.gov/healthcare/index.html>. Erişim Tarihi: 26.08.2023.
- ILO. (2001). *Socio-Economic Status of Health Care Workers in the Russian Federation*. International Labour Organization. <http://www.ilo.org/public/english/protection/ses/download/docs/russia.pdf>.
- İstanbuluoğlu, H., Güleç, M. ve Oğur, R. (2010). Sağlık hizmetlerinin finansman yöntemleri. *Dirim Tıp Gazetesi*, 85(2), 86-99.
- Kant Patel, M. E. (2014). *Health Care Politics and Policy in America*. Rushefsky: Sharpe NY.
- Kavukçu, E. ve Burgazlı, M. (2011). Almanya'da aile hekimliği uzmanlığı uygulamalarına finansal verilerle güncel yaklaşım. *Turkish Family Physician*, 2(2), 1-4.
- Kılıç, B. (1994). Amerika Birleşik Devletleri sağlık sistemi. *Toplum ve Hekim Dergisi*, 9(64-65), 29-35.
- Kılıç, B. ve Bumin, Ç. (1993). İngiltere Ulusal Sağlık Sistemi. *Toplum ve Hekim Dergisi*, Ağustos(56), 33-42.
- Kutzin, J. (1998). The Appropriate Role for Patient Cost Sharing. Saltman, R. B., Figueras, J., Sakellarides, C. (Eds.) *Critical Challenges for Health Care Reform in Europe*, Buckingham: Open University Press.
- Massaro, T. A. ve Wong, Y. N. (1995). Positive experience with medical savings accounts in Singapore. *Health Affairs*, 14(2), 267-272.
- Maynard, A. ve Dixon, A. (2002). Private Health Insurance and Medical Savings Accounts: Theory and Experience. In: Mossialos, E. et al. (Eds.) *Funding Health Care: Options for Europe*. Philadelphia: Open University Press.
- McCane, D. (2010). *Health Care Systems-Four Basic Models*. Physicians For A National Health Program (PNHP).
- Ministry of Health and Social Affairs. Social Insurance in Sweden, . Erişim Tarihi:

25.08.2023.

- Mossialos, E. ve Thomson, M. S. (2002). Voluntary Health Insurance in the European Union. In: Mossialos, E. et. al. (Eds.) Funding Health Care: Options for Europe. Philadelphia: Open University Press.
- Mossialos, E., Dixon, A. (2002). Funding Health Care: An Introduction. In: Mossialos, E., Dixon, A., Figueras, J., (Eds.) Funding Health Care: Options for Europe. Philadelphia: Open University Press.
- Murray, C. J. L. ve Frenk, J. (2000). A framework for assesing the performance of health systems. *Bulletin of the World Health Organization*, 78(6), 717-731.
- NHS England. (2014). Understanding the New NHS. <https://www.england.nhs.uk/wp-content/uploads/2014/06/mecc-guid-booklet.pdf>. Erişim Tarihi: 29.08.2023.
- OECD. (2004). Private Health Insurance in OECD Countries. Paris.
- Savedoff, W. D. (2004a). Is There a case for social insurance?. *Health Policy and Planning*, 19(3), 183-84.
- Savedoff, W. D. (2004b). Tax-Based financing for health systems: Options and experiences. *Health Financing Policy Issue Paper*, World Health Organization, Geneva.
- Sevinç, Ş. ve Yılmaz, F. Ö. (2020). Türkiye’de sağlık hizmetleri finansman yöntemleri. *Selçuk Sağlık Dergisi*, 1(2), 118-132.
- Tatar, F. (1996). Sağlık hizmetleri finansman kaynakları. *Toplum ve Hekim*, 11(72), 42-50.
- Tatar, M. (2011). Sağlık hizmetlerinin finansman modelleri: Sosyal sağlık sigortasının Türkiye’de gelişimi. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 1, 103-133
- Tengilimoğlu, D. (2017). *Sağlık İşletmeleri Yönetimi*. Ankara: Nobel
- Tosun, C. (2018). *Türkiye’de Sağlık Harcamalarının Belirleyicileri*. Ankara.
- Türkiye Halk Sağlığı Kurumu (2016). Dünya Sağlık Sistemleri. <http://ailehekimligi.gov.tr/makaleler/346-2010-06-11-1215-49.html>. Erişim Tarihi: 03.02.2017
- Türkiye İlaç Endüstrisi İşverenler Sendikası. (1970). Sekiz Avrupa Ülkesinin Milli Sağlık Programları Üzerine İnceleme.
- Vercoutter J. (2008). *Antik Tarih-İlkçağ Tarihi*. 1. Baskı. Yapı Kredi Yayınları: İstanbul.
- WHO, (2000). *The World Health Report 2000*. Health Systems: Improving Performance, Geneva.
- WHO, (2004). *PRSPs: Their Significance for Health*, Second Synthesis Report. Geneva
- WHO, (2004). *PRSPs: Their Significance for Health*, Second Synthesis Report. Geneva
- WHO. (1998). *Health Care System in Transition: Russian Federation*. European Observatory on Health Systems and Policies, Copenhagen.
- WHO. (2004). *Health Care System in transition: HIT Summary-Germany*. World Health Organization Regional Office for Europe.

- WHO. (2005a). *Health Care System in Transition: Canada*. European Observatory on Health Systems and Policies, World Health Organization Regional Office for Europe.
- WHO. (2005b). *Health Care System in Transition: HIT summary*. Observatory on Health Systems and Policies, World Health Organization Regional Office for Europe.
- World Bank. (1987). *Financing Health Services in Developing Countries: An Agenda for Reform*. The World Bank: Washington D.C.
- World Bank. (2005). *Voluntary Insurance Russia*. http://194.84.38.65/files/voluntary_insurance_russia_eng.pdf. Erişim Tarihi: 21.08.2023
- Yaşar, G. Y. (2007). Sağlığın finansmanı ve Türkiye için sağlık finansman modeli. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü alışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Bölüm 7

İNFLAMATUAR CİLT HASTALIKLARI İÇİN TELEDERMATOLOJİ: GELECEĞİN TIBBI MI?

Şule GENÇOĞLU¹

Giriş

Telemedisin, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından sağlık hizmetlerinin sunumunda, coğrafi uzaklığın önemli bir etken olduğu durumlarda sağlık profesyonelleri tarafından bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması yoluyla gerçekleştirilen bir sağlık hizmeti yaklaşımı olarak tanımlanmıştır (1). Bu tanım, hastalıkların teşhisi, tedavisi, önlenmesi, araştırılması, değerlendirilmesi ve sağlık profesyonellerinin sürekli eğitimi gibi geniş bir yelpazeyi içermektedir. Temel hedef, bireylerin ve toplumların sağlığını geliştirmektir.

Tıp alanında, dermatoloji, radyoloji ve patoloji gibi bazı uzmanlık alanları, görsel ve görüntüleme odaklı olmaları nedeniyle modern telemedisin teknikleri için ideal bir zemin sunmaktadır. Son dönemlerde yapılan çalışmalar, bu uzmanlık alanlarında telemedisin uygulanabilirliği ve güvenilirliği konusunda olumlu sonuçlar vermiştir (2,3). Telemedisin, teşhislerin ve tedavi planlarının yüz yüze muayenelerle karşılaştırıldığında yüksek düzeyde uyum göstermiştir (2,3).

Dermatoloji alanında, telemedisin entegrasyonu birkaç yıl önce başlamıştır (2). Ancak, bu hizmetin ilk başta sınırlı sayıda hastanın kullanımına sunulması ve hem sağlık profesyonelleri hem de hastaların telemedisin potansiyeline yönelik şüpheleri ve deneyimsizlikleri, bu yeni yaklaşımın hızlı kabulünü engellemiştir. Ancak, SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemisinin ortaya çıkması ve pandemi sırasında alınan önlemler, sağlık hizmetlerinin günlük işleyişini kökten değiştirmiştir. COVID-19 ile ilişkilendirilen hükümet kısıtlamalarının ve “evde kal” politikalarının uygulanması, günlük yaşam tarzlarını önemli ölçüde değiştirmiştir. Aynı zamanda klinik uygulama, terapötik sürekliliği sağlamak ve enfeksiyon riskini azaltmak için yeni araçların kullanılmasını gerektirmiştir. Bu yeni araçlar arasında telemedisin pandemiyle mücadelede önemli bir rol oynamıştır. COVID-19 pandemisi, bu hizmetin daha fazla kullanılabilir hale getirilmesini ve virüsün hızlı yayılmasını önlemek için bazı yönlerini yeniden değerlendirmeyi ve iyileştirmeyi mümkün kılmıştır (4,5).

Dermatoloji alanında, bu kritik dönemde telemedisin belirli nedenlerle önemli bir rol oynamıştır. İlk olarak, biyolojik tedavi alan hastalara tedavilerinin kesintisiz devam edeceğine dair hastaları rahatlatma amacıyla hizmet vermiştir (6). Ayrıca, sağlık profesyonellerine dijital platformlar aracılığıyla hastalara uzaktan yardım etme imkanı sunmuştur. Dahası, telemedisin dermatolojik belirtiler konusunda hastaları bilgilendirmek ve COVID-19 enfeksiyonu sırasında veya sonrasında ortaya çıkabilecek olası deri sorunları hakkında açıklamalarda bulunmak için bir araç olarak hizmet vermiştir (7,8,9). Ayrıca, psoriasis, atopik dermatit ve hidradenitis suppurativa gibi kronik inflamatuvar cilt hastalıklarına sahip hastaların bakımına ve yönlendirilmesine devam etmek için önemli bir kanal olmuştur (10,11,12,13,14,15).

Bu kapsamlı derlemenin ana amacı, COVID-19 pandemisi bağlamında

çeşitli dermatolojik hastalıkların ele alınmasında telemedisin nasıl geçerli bir alternatif haline geldiğini incelemektir. Ayrıca, teletıp dermatolojinin geleceğin tıbbının bir parçası olarak kabul edilebileceğini vurgulamaktır. Bu derleme, telemedisin dermatoloji pratiği üzerindeki etkisini daha iyi anlamak ve hastaların dünya genelinde daha iyi erişebilirliğini ve bakım kalitesini artırmak için bir yol haritası sunmak amacıyla yürütülmüştür.

Yöntem

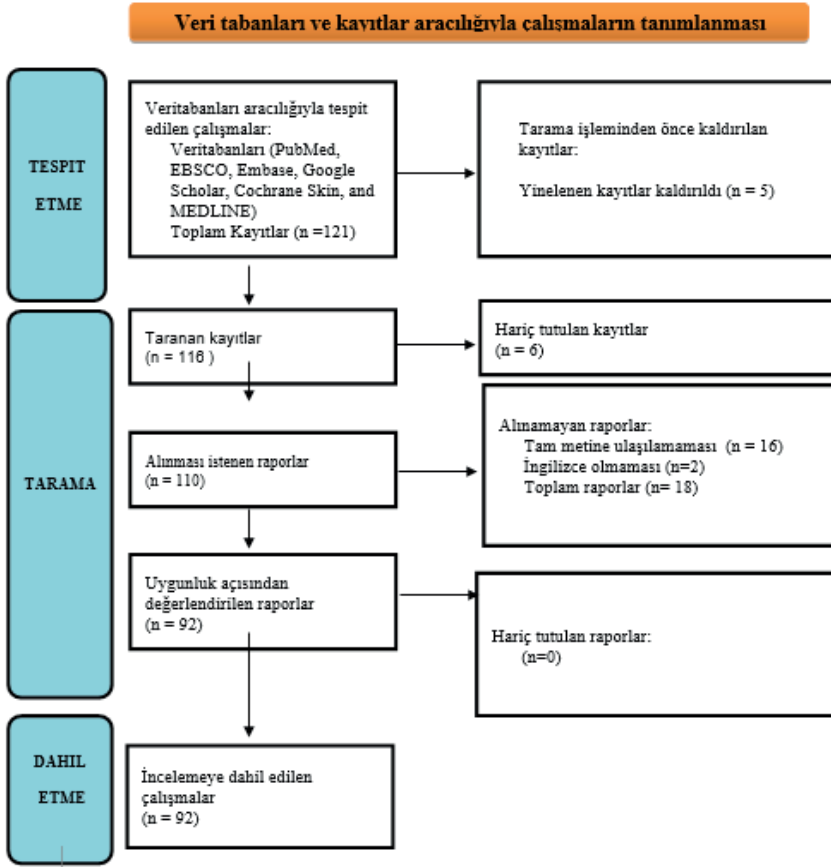
Bu sistematik derleme, 20 Ağustos 2023 tarihine kadar olan literatürü kapsayan bir literatür araştırması ile yürütülmüştür. Literatür araştırması için PubMed, EBSCO, Embase, Google Scholar, Cochrane Skin ve MEDLINE veritabanları kullanılmıştır. Bu araştırma, COVID-19 pandemisinin etkilerini ve teletıp (telemedisin) uygulamalarını değerlendirmeyi amaçlamıştır.

Araştırma süreci, aşağıdaki anahtar kelimeler ve terimlerle gerçekleştirilmiştir: “SARS-CoV-2”, “COVID-19”, “pandemi”, “telemedisin”, “teletıp”, “tele-dermatoloji”, “cilt belirtileri”, “dermatolojik hastalık”, “akne”, “sedef hastalığı”, “atopik dermatit”, “hidradenitis suppurativa”, “egzama”, “atopik egzama”, “tedaviler”, “biyolojikler”, “biyolojik ilaçlar” ve “inflamatuvar cilt hastalıkları”. Bu anahtar kelimeler, inceleme odak noktalarını ve ilgili literatürü belirlemek için kullanılmıştır.

İncelenen yazılar, sistematik bir yaklaşım kullanılarak seçilmiştir. Bu yaklaşım, PRISMA (Sistematik Derlemeler ve Meta-Analizler için Tercih Edilen Raporlama Maddeleri) yönergelerine uygun olarak uygulanmıştır. Öncelikle, belirtilen anahtar kelimeleri içeren potansiyel makaleler tanımlanmıştır. Ardından, bu makaleler başlık ve özetlerine göre taranmış ve potansiyel olarak ilgili olanlar seçilmiştir. Seçilen makaleler daha sonra tam metinleri ile birlikte ayrıntılı bir incelemeye tabi tutulmuştur.

Sistematik derleme, metanalizler, derlemeler, mektuplar, gerçek yaşam çalışmalarları, olgu serileri ve raporlar gibi çeşitli yazı türlerini içermektedir. Her bir makale, belirli bir konu veya araştırma sorusu çerçevesinde değerlendirilmiş ve ilgili veriler çıkarılmıştır.

Sistematik derleme süreci, PRISMA 2020 kontrol listesi kullanılarak raporlanmıştır ve bu kontrol listesi, derleme sürecinin şeffaf ve sistematik bir şekilde yürütüldüğünü göstermek amacıyla Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. PRISMA (2020) akış şeması

Bu çalışmada, yalnızca İngilizce dilinde yazılmış makalelere odaklanılmış ve diğer dillerdeki araştırmalar dışarıda bırakılmıştır. Ayrıca, bu sistematik derleme, teletıpın diğer tıbbi alanlardaki kullanımını inceleyen yazıları ve teletıpın deri kanserleri gibi farklı deri hastalıklarının yönetimi üzerindeki etkilerini değil, özellikle inflamatuvar cilt hastalıkları üzerine odaklanan çalışmalarını içermektedir.

Dermaatolojik koşullar, incelememiz için acne, psoriasis, atopik dermatit ve hidradenitis suppurativa gibi belirli koşullar üzerinde yoğunlaştık. Bu koşullar, bu konulara yönelik daha fazla araştırma yapıldığı için çalışmamızda yer verdik.

Bu makale, daha önce gerçekleştirilen çalışmalara dayanmaktadır ve insan katılımcıları veya hayvanları içeren yeni bir araştırma içermemektedir.

İlgi alanımıza dahil edilen veriler, yaş, cinsiyet, yaşam kalitesi ve hastalığın şiddeti gibi temel demografik bilgileri, katılımcı sayısını, uygulanan tedavi

rejimlerini ve sonuç değerlendirmesini içermektedir. Temel sonuç ölçütümüz Dermatoloji Life Quality Index (DLQI) idi.

Çalışmamıza dahil edilen çalışmaların kalitesi, iki araştırmacı tarafından değerlendirildi. Değerlendirme süreci, seçilen çalışmaların yöntemlerinin ayrıntılı bir incelemesini içeriyor ve genel önyargı riski düşük, yüksek veya bazı endişeler içeren kategorilere ayrıldı. Değerlendirme sırasında farklı görüşler ortaya çıkarsa, anlaşmazlıkları çözmek için üçüncü bir alan uzmanına danışılmıştır.

Bulgular

Kapsamlı literatür taramamız, PubMed, Ovid, Scopus, Embase, MEDLINE, Google Scholar ve Cochrane Kütüphanesi veritabanlarından toplam 121 kayıt tespit edildi. Ancak, yinelenen makaleler ve uygun olmayan makaleler dikkate alındığında, yalnızca 110 makale uygunluk açısından değerlendirildi. Sonuç olarak, incelememizin temelini oluşturan, araştırma hedeflerimiz ve kriterlerimize uymayan makaleler hariç tutularak, literatür araştırmamızın sonunda 92 makale seçilmiştir.

Özellikle pandemi döneminde, hastalığın sürekli takip ziyaretlerini gerektirdiği için dermatologlar tarafından terk edilemeyen dört kronik inflamatuvar deri hastalığına odaklanılmıştır. Ayrıca, bu hastalıkların genel nüfusta yüksek yaygınlıkları nedeniyle de değerlendirilmiştir. İncelenen hastalıklar, sivilce, psoriasis, atopik dermatit ve hidradenitis suppurativa'yı içermektedir.

Psoriasis

Psoriasis, dünya nüfusunun %3'ünü etkileyen kronik bir inflamatuvar deri hastalığıdır ve hastalığın nüksünü önlemek için sık takip ziyaretleri ve sürekli tedaviler gerektirir. Özellikle, orta ila şiddetli psoriatik hastalık formlarını etkili bir şekilde yönetmek için hastalar genellikle immünsüpresif ilaçlar veya biyolojik tedavi içeren sistemik tedavilere tabi tutulurlar.

COVID-19 pandemisinin başlaması, bu hastaların alışılmış tedavilerine kesintisiz erişimlerini sağlamak ve tedavileri ile ilişkilendirilebilecek olası olumsuz olayları yakından gözlemlemek için teletıbbın kritik bir rol oynamasını gerektirdi. Bu, özellikle hastaların tedaviye kesintisiz olarak devam etmelerine izin verirken tedaviye ilişkilendirilebilecek potansiyel olumsuz olayları yakından gözlemlemelerine olanak tanıdığı için önemlidir.

Literatür incelememizde, COVID-19 pandemisi sırasında psoriasis yönetimi için teletıbbın kullanıldığı bir dizi dikkate değer çalışma tespit ettik. Örneğin, Andersen ve ark. (27), Kuzey Atlantik'te yer alan Faroe Adaları'nı içeren teledermatoloji veritabanının retrospektif bir incelemesi aracılığıyla, teletıbbın özellikle kırsal bölgelerde belirli ayarlarda gereklilik olduğu sonucuna vardı. Ayrıca, teletıbbın, belirli koşullar için seçici olması gereken kentsel ol-

mayan bölgelerde kullanılması gerektiğini belirttiler. Ayrıca, Beer, Chambers, Pearlman ve Frühauf tarafından yürütülen çalışmalar, çevrimiçi etkileşimlerin hastalar tarafından iyi kabul edildiğini ve daha da önemlisi yüzyüze ziyaretlere tercih edildiğini doğruladı. Bu çalışmalar, teletıbbın hastaların ihtiyaçlarını karşılamak ve terapötik sürekliliği sürdürmek için etkili bir araç olduğunu göstermektedir (28,29,30,31).

Yi ve ark. (32), çalışmalarında ise teletıbbın yaşlı hastalar tarafından nadiren kullanıldığını doğrulamışlardır. Bu hastalar genellikle dijitalleşme konusunda büyük zorluklar yaşamaktadır; bu, gelecekte yaşlı hastalar için bu hizmeti erişilebilir ve kullanımı kolay hale getirme ihtiyacını vurgulayan çok önemli bir noktadır.

Benzer şekilde, literatürde, klinisyenlerin kendilerinin tele tıp hizmetlerini tercih ettiğini doğrulayan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (33,34,35); yazarlar, bu hizmetin ziyaretlerin azaltılmasını ve dolayısıyla COVID-19 enfeksiyonunun yayılmasının azaltılmasını garanti ettiğini, aynı zamanda sağlık sisteminin zaman ve para tasarrufu yapmasına olanak tanıdığını sonuçlandırmışlardır.

Gisondi ve ark. (36), literatürde sunulan en büyük tele tıp çalışmalarından birini yapmışlardır ve toplam 246 biyolojik tedavi gören hastayı içermiştir. Bu çalışmada hastaların %48'i (n = 118), yüzyüze ziyaretlere tercih ettiklerini belirtmiştir. Bu, COVID-19 enfeksiyonu riskinde azalmaya neden olmuştur.

Büyük bir hasta grubunu içeren başka bir çalışma, Tinio ve ark. (37) tarafından yürütülmüştür; bu çalışma, telefon görüşmeleri aracılığıyla danışmanlık yapan 424 sivilce hastasını içermiştir. Bu yöntemle yüksek hasta memnuniyeti düzeyi bulunmuştur.

Teletıbbın psoriasis hastalarının mental sağlığı ve depresyon üzerindeki etkisini değerlendirmek için de çalışmalar yapılmıştır. Young ve ark. tarafından yapılan 12 aylık bir randomize çalışma, geçmişe kıyasla istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmadığını göstermektedir. Bu çalışma, teledermatolojinin psoriasis hastalarının mental sağlığı ve depresyonu üzerindeki etkisini değerlendiren 12 aylık randomize kontrollü bir denge çalışmasıydı ve yüzyüze ziyaretlerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmamıştır.

Tüm bu önceki çalışmalar, klinisyenlere psoriasis yönetiminde teletıp hizmetlerinin kullanımı konusunda düşünme fırsatı sunar. Gerçekten de teletıp veya daha doğrusu teledermatoloji, hastalara kesintisiz tedavi yönetimi sunmak, tedaviyi durdurmayı veya kesmeyi önlemek için güvenilir ve etkili bir araç olduğunu kanıtlamıştır. Gelecekte kesinlikle iyileştirilmesi gereken bazı noktalar vardır, ancak pandemi sırasında bu tür hastaları terk etmemek için bu tür bir danışmanlık hizmetini sürdürmek hayati önem taşımıştır.

Akne ve Hidradenitis Suppurativa

Akne ve hidradenitis suppurativa, genel nüfus arasında yüksek yaygınlığa sahip olan iki kronik inflamatuvar deri durumudur ve hastaların yaşam kalitesi üzerinde yüksek etkiye sahiptir (38).

Akne ile ilgili olarak, COVID-19 pandemisi döneminde bu durumun yönetiminde teletıbbın kullanılması, hastalığın tedavisi için hayati derecede önemli olduğu kanıtlanmıştır. Akne hastaları, kişiselleştirilmiş tedavilere ve sürekli takibe ihtiyaç duyarlar (39,40). Şu anda, COVID-19 pandemisi öncesinde bile bu hizmetin etkinliğini ve güvenliğini değerlendiren çeşitli çalışmalar mevcuttur (41,42). Akne üzerinde yapılan çalışmalar, birçok hastayı içermekte olup, bu hizmeti geliştirmek için önemli olduğunu göstermektedir.

Kazi ve ark. (43) tarafından gerçekleştirilen retrospektif bir analizde, 951 senkron ve 1672 asenkron akne ziyaretini inceleyen yazarlar, karmaşık tıbbi dermatoloji için senkron teletıbbın asenkrona göre tercih edildiğini bildirmişlerdir ($p < 0.05$).

İzotretinoin reçeteleme konusunda bir tartışma bulunmaktadır. Literatürde, Gu ve ark. (44) tarafından yapılan bir çalışmanın izotretinoin reçetelemeye ilişkin kanıtlar bulunmaktadır. Bu çalışma, toplam 480 hastanın ziyaret türlerini inceledi ve topikal ilaçların sistemik ilaçlardan daha fazla reçete edildiğini ve bu şekilde izotretinoin reçete ederken dikkatli olunması gerektiğini sonucuna varmıştır.

Moreno Ramirez ve ark. (45), izotretinoin reçetelemenin teletıbb ile mümkün olduğunu buldukları prospektif bir çalışma yapmışlardır.

Lee ve ark. (46), 1233 sanal muayeneyi analiz etmişlerdir. Bu çalışma, yaşlı hastaların çoğunun, genç erişkin hastaların tercih ettiği video modunun aksine, yalnızca telefonla görüşme modunu tercih ettiğini göstermiştir.

Villani ve ark. (47), 213 hasta içeren uzun vadeli bir çalışma yapmışlardır; yazarlar, hastaların %50'sinin yüzyüze ziyaretler yerine telematik hizmetleri tercih ettiğini sonuçlamışlardır.

Yukarıda yapılmış araştırmalardan teletıp konusunun günümüzde çok önemli olduğu söylenebilir. Çünkü video görüşmeleri, telefon görüşmeleri, WhatsApp ve Facebook destek grupları, görüntü değerlendirmesi ve e-posta dahil olmak üzere farklı teledermatoloji hizmeti yöntemleri önerilmiştir. Tüm hastaların dijital olumlu yaklaşmadığını unutmamak önemlidir. Sonuç olarak, pandemi, bu hizmeti tüm hastalara daha erişilebilir hale getirmek için bu hizmeti geliştirmemize olanak tanımıştır.

Diğer yandan, yukarıda bahsedilen diğer dermatojik durumlarla karşılaştırıldığında, hidradenitis suppurativa ve teledermatoloji konusunda güvenlik ve hizmet etkinliği açısından yapılacak çok şey bulunmaktadır. Hidradenitis

suppurativa tedavi edilmesi çok zor bir hastalıktır ve hasta yönetimi hayati öneme sahiptir. Farklı yazarların farklı stratejileri kullanarak hidradenitis suppurativa hastalarını biyolojik tedavi alan hastaları veya pandemi döneminde paradoksal reaksiyonlar sırasında geride kalan hastaları yönetmek için iyi sonuçlar elde ettikleri birçok çalışma bulunmaktadır (52,53,54,55,56,57,58).

Atopik Dermatit

Atopik dermatit veya atopik egzema olarak da bilinen, derinin iltihaplanması, kızarıklık ve tahrişle karakterize kronik bir inflamatuvar deri durumudur ve yoğun kaşıntı ile kendini gösterir (59,60). Hem çocukları (%30'a kadar) hem de yetişkinleri (%10'a kadar) etkiler (59) ve hastaların yaşam kalitesi üzerinde yüksek etkiye sahiptir. Küresel olarak, pandemi dönemi başlangıçta sık uzman ziyaretleri ve sürekli izleme gerektiren bu hastalara çeşitli rahatsızlıklar getirdi, özellikle de dupilumab, tralokinumab veya diğer ilaçlar gibi biyoteknolojik ilaçlarla tedavi edilen hastalar için (61,62,63,64,65,66). Bu tür hastaların bakımının sürekliliğini sağlamak için bu dönemde tele tıbbın kullanımını temel olmuştur (67). Avrupa Allerji ve Atopik Dermatit Klinik İmmünoloji Akademisi, tele sağlığın hastalık şiddetinin izlenmesi (hastalığın şiddetini değerlendirmek için mobil bir uygulamada onaylanmış araçlar kullanarak), terapötik eğitim, hasta iletişimi, ilaç hatırlatıcıları ve araştırma için kullanışlı olabileceğini önermektedir (68,69). Yayımlanmış son bir retrospektif çalışma, atopik dermatit tanısının tele tıp hizmeti aracılığıyla %84.4 doğrulukla konduğunu gösterdi (70). Ancak, toplamda hastaların %72'si tele tıp aracılığıyla yönetilirken, geri kalan %28'i dermatologlarıyla yüzyüze görüşmeyi tercih etti (70).

Ragamine ve ark. (71), COVID-19'ün klinik ve psikolojik belirtiler üzerindeki etkisini ve bakım memnuniyetini inceleyen anket tabanlı bir çalışma yürüttüler. İlk COVID-19 dalgasının yaşandığı 2020'de toplam 913 danışma (466 farklı çocukla) gerçekleştirilirken, 2019 ve 2018'de sırasıyla 698 (391 farklı çocukla) ve 591 danışma (356 farklı çocukla) gerçekleştirildi (71). Sonuçlar, tele tıp hizmetinin kullanımının 2018-2019 dönemine göre ikinci turda arttığını göstermektedir (71).

Atopik hastalar üzerinde tele tıbbın ne tür bir etkisi olduğunu değerlendiren başka çalışmalar da literatürde bulunmaktadır; tüm bu veriler, bu hizmetin güvenli ve etkili olduğunu ve dolayısıyla COVID-19'un yayılmasını sınırlamanın garanti altına alındığını doğrulamaktadır (72,73,74,75).

Sonuç olarak, gizlilik sorunu devam etmektedir. Atopik hastalar genellikle çocuklardır ve ebeveynleri görüntülerini videoda göstermeye ikna etmek zordur. Bu nedenle, görüntülerin tam gizliliğini sağlayan şifrelenmiş hizmetlerle uygulanması gereken bir hizmet olmalıdır. Ayrıca, genital bölge sıkça atopik dermatitli hastalarda etkilendiğinden, hastaların tele tıbbı kullanarak muayene olmaktan çekinme olasılığını artırır.

Sonuç ve Değerlendirme

Çalışmamızın başında, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) (1) tarafından verilen tele tıp tanımını alıntıladık. Bu tanımın tele tıpın amaçlarını en iyi tanımladığını düşünüyoruz. Bu hizmetin kullanımı, COVID-19 pandemisi sırasında temel bir öneme sahiptir. Bu teknolojinin tüm sağlık profesyonelleri tarafından uygulanması takdire şayandır, çünkü binlerce hastayla iletişim ve bilgi paylaşımını mümkün kılmış; önleme, tedavi ve tanı açısından avantajlar sağlamış ve tüm sağlık profesyonelleri için sürekli eğitim nedeni olmuştur.

Kuşkusuz bu hizmet, COVID-19 pandemisi sayesinde sunulan hizmetler (e-postalar, video görüşmeler ve telefon görüşmeleri, akıllı telefonlar ve tabletler için uygulamalar, destek grupları, kısa mesaj hizmetleri) ve hastaları terk etmemek için hastalara sunulan uzaktan destek açısından genişletilmiştir. Derleme, tele tıbbın güvenlik ve etkililik açısından başlıca güçlüklerini gösterdi, aynı zamanda hem hastalar hem de doktorlar için memnuniyet açısından da güçlü olduğunu gösterdi. Gerçekten de teledermatoloji, pandemi sırasında yüzyüze muayenelerin sayısını ve COVID-19 enfeksiyonunun yayılmasını azaltmada değerli bir araç olarak kendini kanıtladı. Ancak, literatürde tele tıp hizmetinin eksikliklerini gösteren raporlar da bulunmaktadır. Dermatologlar tarafından yürütülen bir çalışma, bu hizmetin avantajlarını ve dezavantajlarını vurgulamaktadır (76); özellikle dezavantajlar arasında en sık bildirilenler düşük görüntü kalitesi, video muayeneler sırasında derinin yetersiz görüntülenmesi ve birçok teknik sorun olmuştur. Bhargava ve ark. (77), dermatologların pandemi sırasında tükenmişliklerini etkileyen en önemli faktörlerden birinin teledermatoloji olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, teledermatolojinin bir başka kısıtlamasının yanlış teşhisler olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Sık sık, bu hizmet aracılığıyla analiz edilen lezyonlar, alınan görüntülerin kalitesi nedeniyle yanlış teşhislere yol açmıştır (78,79). Bu hizmetin bir başka dezavantajı, birçok hastanın lezyonlarını doğru bir şekilde paylaşma ve fotoğrafı alma yeteneğinin olmamasından kaynaklanır veya kaynaklanabilir, bu da ayırıcı tanı sürecinde zorluklara neden olur. Bu ayırıcı tanı problemine dikkat çekilen birçok rapor literatürde bulunmaktadır (80).

KAYNAKÇA

1. Bashshur, R, Shannon, G, Krupinski, E, Grigsby, J. The Taxonomy of Telemedicine. *Telemed. e-Health* 2011, 17, 484–494.
2. Pasquali, P, Sonthalia, S, Moreno-Ramirez, D, Sharma, P, Agrawal, M, Gupta, S, Kumar, D, Arora, D. Teledermatology and its current perspective. *Indian Dermatol. Online J.* 2020, 11, 12–20.
3. Ruggiero, A, Martora, F, Fabbrocini, G, Villani, A, Marasca, C, Megna, M, Fornaro, L, Comune, R, Potestio, L. The Role of Teledermatology during the COVID-19 Pandemic: A Narrative Review. *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.* 2022, 15, 2785–2793.
4. Ruggiero, A, Megna, M, Fabbrocini, G, Martora, F. Video and telephone teledermatology consultations during COVID-19 in comparison: Patient satisfaction, doubts and concerns. *Clin. Exp. Dermatol.* 2022, 47, 1863–1864.
5. Stadler, P.C, Senner, S, Frey, S, Clanner-Engelshofen, B.M, Frommherz, L.H, French, L.E, Reinholz, M. Teledermatology in times of COVID-19. *J. Dermatol.* 2021, 48, 620–624.
6. Martora, F, Marasca, C, Battista, T, Fabbrocini, G, Ruggiero, A. Management of patients with hidradenitis suppurativa during COVID-19 vaccination: An experience from southern Italy. Comment on: ‘Evaluating the safety and efficacy of COVID-19 vaccination in patients with hidradenitis suppurativa.’ *Clin. Exp. Dermatol.* 2022, 47, 2026–2028.
7. Martora, F, Villani, A, Fabbrocini, G, Battista, T. COVID-19 and cutaneous manifestations: A review of the published literature. *J. Cosmet. Dermatol.* 2023, 22, 4–10.
8. Huynh, T, Sanchez-Flores, X, Yau, J, Huang, J.T. Cutaneous Manifestations of SARS-CoV-2 Infection. *Am. J. Clin. Dermatol.* 2022, 23, 277–286.
9. Singh, H, Kaur, H, Singh, K, Sen, C.K. Cutaneous Manifestations of COVID-19: A Systematic Review. *Adv. Wound Care* 2021, 10, 51–80.
10. Potestio, L, Genco, L, Villani, A, Marasca, C, Fabbrocini, G, Fornaro, L, Ruggiero, A, Martora, F. Reply to ‘Cutaneous adverse effects of the available COVID-19 vaccines in India: A questionnaire-based study’ by Bawane J et al. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* 2022, 36, e863–e864.
11. Campanati, A, Martina, E, Offidani, A. The Challenge Arising from New Knowledge about Immune and Inflammatory Skin Diseases: Where We Are Today and Where We Are Going. *Biomedicines* 2022, 10, 950.
12. Zagaria, O, Villani, A, Ruggiero, A, Potestio, L, Fabbrocini, G, Gallo, L. New-onset lichen planus arising after COVID-19 vaccination. *Dermatol. Ther.* 2022, 35, e15374.
13. Picone, V, Fabbrocini, G, Martora, L, Martora, F. A Case of New-Onset Lichen Pla-

- nus after COVID-19 Vaccination. *Dermatol. Ther.* 2022, 12, 801–805.
14. Damiani, G, Gironi, L.C, Grada, A, Kridin, K, Finelli, R, Buja, A, Bragazzi, N.L, Piggatto, P.D.M, Savoia, P. COVID-19 related masks increase severity of both acne (maskne) and rosacea (mask rosacea): Multi-center, real-life, telemedical, and observational prospective study. *Dermatol. Ther.* 2021, 34, e14848.
 15. Villani, A, Fabbrocini, G, Annunziata, M, Potestio, L. Maskne prevalence and risk factors during the COVID-19 pandemic. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* 2022, 36, e678–e680.
 16. Martora, F, Battista, T, Marasca, C, Genco, L, Fabbrocini, G, Potestio, L. Cutaneous Reactions Following COVID-19 Vaccination: A Review of the Current Literature. *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.* 2022, 15, 2369–2382.
 17. Yim, R.M, Singh, I, Armstrong, A.W. Updates on treatment guidelines for psoriasis, atopic dermatitis (eczema), hidradenitis suppurativa, and acne/rosacea during the COVID-19 pandemic. *Dermatol. Online J.* 2020, 26, qt0j5150df.
 18. Ruggiero, A, Martora, F, Picone, V, Potestio, L, Camela, E, Battista, T, Fabbrocini, G, Megna, M. The impact of COVID-19 infection on patients with psoriasis treated with biologics: An Italian experience. *Clin. Exp. Dermatol.* 2022, 47, 2280–2282.
 19. Megna, M, Potestio, L, Fabbrocini, G, Cinelli, E. Tildrakizumab: A new therapeutic option for erythrodermic psoriasis? *Dermatol. Ther.* 2021, 34, e15030.
 20. Megna, M, Potestio, L, Fabbrocini, G, Camela, E. Treating psoriasis in the elderly: Biologics and small molecules. *Expert Opin. Biol. Ther.* 2022, 22, 1503–1520.
 21. Ruggiero, A, Picone, V, Martora, F, Fabbrocini, G, Megna, M. Guselkumab, Risankizumab, and Tildrakizumab in the Management of Psoriasis: A Review of the Real-World Evidence. *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.* 2022, 15, 1649–1658.
 22. Marasca, C, Fornaro, L, Martora, F, Picone, V, Fabbrocini, G, Megna, M. Onset of vitiligo in a psoriasis patient on ixekizumab. *Dermatol. Ther.* 2021, 34, e15102.
 23. Megna, M, Camela, E, Villani, A, Tajani, A, Fabbrocini, G, Potestio, L. Teledermatology: A useful tool also after COVID-19 era? *J. Cosmet. Dermatol.* 2022, 21, 2309–2310.
 24. Hamad, J, Fox, A, Kammire, M.S, Hollis, A.N, Khairat, S. Assessing Patient Satisfaction with Teledermatology Implementation during the COVID-19 Pandemic. *Stud. Health Technol. Inform.* 2022, 290, 465–468.
 25. Yeroushalmi, S, Millan, S, Nelson, K, Sparks, A, Friedman, A. Patient Perceptions and Satisfaction with Teledermatology during the COVID-19 Pandemic: A Survey-Based Study. *J. Drugs Dermatol.* 2021, 20, 178–183.
 26. Andersen, R.K, Jemec, G.B.E. Teledermatology management of difficult-to-treat dermatoses in the Faroe Islands. *Acta Dermatovenerol. Alp. Pannonica Adriat.* 2019, 28, 103–105.

27. Beer, J, Haderler, E, Calume, A, Gitlow, H, Nouri, K. Teledermatology: Current indications and considerations for future use. *Arch. Dermatol. Res.* 2021, 313, 11–15.
28. Chambers, C.J, Parsi, K.K, Schupp, C, Armstrong, A.W. Patient-centered online management of psoriasis: A randomized controlled equivalency trial. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2012, 66, 948–953.
29. Megna, M, Potestio, L, Battista, T, Camela, E, Genco, L, Noto, M, Fabbrocini, G, Martora, F. Immune response to COVID-19 mRNA vaccination in patients with psoriasis undergoing treatment with biologics. *Clin. Exp. Dermatol.* 2022, 47, 2310–2312.
30. Frühauf, J, Schwantzer, G, Ambros-Rudolph, C.M, Weger, W, Ahlgrimm-Siess, V, Salmhofer, W, Hofmann-Wellenhof, R. Pilot study on the acceptance of mobile teledermatology for the home monitoring of high-need patients with psoriasis. *Australas. J. Dermatol.* 2012, 53, 41–46.
31. Julie, Z.Y, Reynolds, R.V, Olbricht, S.M, McGee, J.S. Moving forward with teledermatology: Operational challenges of a hybrid in-person and virtual practice. *Clin. Dermatol.* 2021, 39, 707–709.
32. Ferwerda, M, Van Beugen, S, Van Burik, A, Van Middendorp, H, De Jong, E.M.G.J, Van De Kerkhof, P.C.M, Van Riel, P.L.C.M, Evers, A.W.M. What patients think about E-health: Patients' perspective on internet-based cognitive behavioral treatment for patients with rheumatoid arthritis and psoriasis. *Clin. Rheumatol.* 2013, 32, 869–873.
33. Ford, A.R, Gibbons, C.M, Torres, J, Kornmehl, H.A, Singh, S, Young, P.M, Chambers, C.J, Maverakis, E, Dunnick, C.A, Armstrong, A.W. Access to Dermatological Care with an Innovative Online Model for Psoriasis Management: Results from a Randomized Controlled Trial. *Telemed. e-Health* 2019, 25, 619–627.
34. Armstrong, A.W, Chambers, C.J, Maverakis, E, Cheng, M.Y, Dunnick, C.A, Chren, M.-M, Gelfand, J.M, Wong, D.J, Gibbons, B.M, Gibbons, C.M, et al. Effectiveness of Online vs. In-Person Care for Adults with Psoriasis: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw. Open* 2018, 1, e183062.
35. Gisondi, P, Bellinato, F, Piaserico, S, Di Leo, S, Cazzaniga, S, Naldi, L. Preference for Telemedicine versus In-Person Visit among Patients with Psoriasis Receiving Biological Drugs. *Dermatol. Ther.* 2021, 11, 1333–1343.
36. Tinio, P.A, Melendres, J.M, Chavez, C.P, Agon, M.K, Merilleno, A.S, Balagat, R, Tumulad, L.L, Amado, A.G.C, Rivera, F. Clinical profile and response to treatment of patients with psoriasis seen via teledermatology during the COVID-19 pandemic in the Philippines. *JAAD Int.* 2022, 7, 35–37.
37. Young, P.M, Chen, A.Y, Ford, A.R, Cheng, M.Y, Lane, C.J, Armstrong, A.W. Effects of online care on functional and psychological outcomes in patients with psoriasis: A randomized controlled trial. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2019, 88, 364–370.
38. Ruggiero, A, Megna, M, Annunziata, M.C, Abategiovanni, L, Scalvenzi, M, Tajani, A, Fabbrocini, G, Villani, A. Teledermatology for acne during COVID-19:

- High patients' satisfaction in spite of the emergency. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* 2020, 34, e662–e663.
39. Atak, M.F, Mendi, B.I, Yildizhan, I.K, Sanli, H.E, Farabi, B. Isotretinoin Treatment Practices and Outcomes in Acne Patients during the COVID-19 Pandemic: A Single Center, Retrospective, Comparative Study. *Dermatol. Pr. Concept.* 2022, 12, e2022036.
 40. Singer, H.M, Almazan, T, Craft, N, David, C.V, Eells, S, Erfe, C, Lazzaro, C, Nguyen, K, Preciado, K, Tan, B, et al. Using Network Oriented Research Assistant (NORA) Technology to Compare Digital Photographic with In-Person Assessment of Acne Vulgaris. *JAMA Dermatol.* 2018, 154, 188–190.
 41. Frühauf, J, Kröck, S, Quehenberger, F, Kopera, D, Fink-Puches, R, Komericki, P, Pucher, S, Arzberger, E, Hofmann-Wellenhof, R. Mobile teledermatology helping patients control high-need acne: A randomized controlled trial. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* 2015, 29, 919–924.
 42. Kazi, R, Evankovich, M.R, Liu, R, Liu, A, Moorhead, A, Ferris, L.K, Falo, L.D, English, J.C. Utilization of Asynchronous and Synchronous Teledermatology in a Large Health Care System during the COVID-19 Pandemic. *Telemed. e-Health* 2021, 27, 771–777.
 43. Gu, L, Ba, S.M.D, Lipner, S.R, Bs, L.G. Retrospective study of acne telemedicine and in-person visits at an academic center during the COVID-19 pandemic. *J. Cosmet. Dermatol.* 2022, 21, 36–38.
 44. Moreno-Ramírez, D, Duarte-Ferreras, M.A, Ojeda-Vila, T, García-Morales, I, Conejo-Mir, M.D, Fernández-Orland, A, Sánchez-Del-Campo, A.I, Eiris, N, Carrizosa, A.M, Ruiz-De-Casas, A, et al. Telemedicine management of systemic therapy with isotretinoin of patients with moderate-to-severe acne during the COVID-19 pandemic: A longitudinal prospective feasibility study. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2022, 87, 1186–1189.
 45. Lee, M.S, Kassamali, B, Shah, N, LaChance, A, Nambudiri, V.E. Differences in virtual care utilization for acne by vulnerable populations during the COVID-19 pandemic: A retrospective review. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2021, 85, 718–719.
 46. Villani, A, Annunziata, M.C, Megna, M, Scalvenzi, M, Fabbrocini, G. Long-term results of teledermatology for acne patients during COVID-19 pandemic. *J. Cosmet. Dermatol.* 2022, 21, 1356–1357.
 47. Martora, F, Martora, L, Fabbrocini, G, Marasca, C. A Case of Pemphigus Vulgaris and Hidradenitis Suppurativa: May Systemic Steroids Be Considered in the Standard Management of Hidradenitis Suppurativa? *Ski. Appendage Disord.* 2022, 8, 265–268.
 48. Patel, N.P. Remote consultations for patients with hidradenitis suppurativa during the COVID-19 pandemic: A single-centre experience. *Clin. Exp. Dermatol.* 2021, 46, 1079–1081.
 49. Kang, N.C, Hsiao, J, Shi, V, Naik, H.B, Lowes, M.A, Alavi, A. Remote management of hidradenitis suppurativa in a pandemic era of COVID-19. *Int. J. Dermatol.*

2020, 59, e318–e320.

50. Ruggiero, A, Marasca, C, Fabbrocini, G, Villani, A, Martora, F. Teledermatology in the management of hidradenitis suppurativa: Should we improve this service? *J. Cosmet. Dermatol.* 2023, 22, 677–678.
51. Martora, F, Marasca, C, Fabbrocini, G, Ruggiero, A. Strategies adopted in a southern Italian referral centre to reduce adalimumab discontinuation: Comment on ‘Can we increase the drug survival time of biologic therapies in hidradenitis suppurativa?’. *Clin. Exp. Dermatol.* 2022, 47, 1864–1865.
52. Martora, F, Picone, V, Fabbrocini, G, Marasca, C. Hidradenitis suppurativa flares following COVID-19 vaccination: A case series. *JAAD Case Rep.* 2022, 23, 42–45.
53. Alexander, H, Patel, N.P. Response to Martora et al’s “Hidradenitis suppurativa flares following COVID-19 vaccination: A case series”. *JAAD Case Rep.* 2022, 25, 13–14.
54. Ruggiero, A, Martora, F, Picone, V, Marano, L, Fabbrocini, G, Marasca, C. Paradoxical Hidradenitis Suppurativa during Biologic Therapy, an Emerging Challenge: A Systematic Review. *Biomedicines* 2022, 10, 455.
55. Salvador-Rodriguez, L, Montero-Vilchez, T, Arias-Santiago, S, Molina-Leyva, A. Paradoxical Hidradenitis Suppurativa in Patients Receiving TNF- α Inhibitors: Case Series, Systematic Review, and Case Meta-Analysis. *Dermatology* 2020, 236, 307–313.
56. Martora, M.M.F, Megna, M, Battista, T, Potestio, L. Adalimumab, Ustekinumab, and Secukinumab in the Management of Hidradenitis Suppurativa: A Review of the Real-Life Experience. *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.* 2023, 16, 135–148.
57. Ring, H.C, Maul, J.-T, Yao, Y, Wu, J.J, Thyssen, J.P, Thomsen, S.F, Egeberg, A. Drug Survival of Biologics in Patients with Hidradenitis Suppurativa. *JAMA Dermatol.* 2022, 158, 184–188.
58. Weidinger, S, Novak, N. Atopic dermatitis. *Lancet* 2016, 387, 1109–1122.
59. Deckers, I.A.G, Mclean, S, Linssen, S, Mommers, M, Van Schayck, C.P, Sheikh, A. Investigating International Time Trends in the Incidence and Prevalence of Atopic Eczema 1990–2010: A Systematic Review of Epidemiological Studies. *PLoS ONE* 2012, 7, e39803.
60. Napolitano, M, Fabbrocini, G, Genco, L, Martora, F, Potestio, L, Patruno, C. Rapid improvement in pruritus in atopic dermatitis patients treated with upadacitinib: A real-life experience. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* 2022, 36, 1497–1498.
61. Cantelli, M, Martora, F, Patruno, C, Nappa, P, Fabbrocini, G, Napolitano, M. Upadacitinib improved alopecia areata in a patient with atopic dermatitis: A case report. *Dermatol. Ther.* 2022, 35, e15346.
62. Ständer, S. Atopic Dermatitis. *N. Engl. J. Med.* 2021, 384, 1136–1143.

63. Kearns, D.G, Uppal, S, Chat, V.S, Wu, J.J. Assessing the risk of dupilumab use for atopic dermatitis during the COVID-19 pandemic. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2020, 83, e251–e252.
64. Napolitano, M, Maffei, M, Patruno, C, Leone, C.A, Di Guida, A, Potestio, L, Scalvenzi, M, Fabbrocini, G. Dupilumab effectiveness for the treatment of patients with concomitant atopic dermatitis and chronic rhinosinusitis with nasal polyposis. *Dermatol. Ther.* 2021, 34, e15120.
65. Patruno, C, Potestio, L, Scalvenzi, M, Battista, T, Raia, F, Picone, V, Fabbrocini, G, Napolitano, M. Dupilumab for the treatment of adult atopic dermatitis in special populations. *J. Dermatol. Treat.* 2022, 33, 3028–3033.
66. Napolitano, M, Fabbrocini, G, Martora, F, Picone, V, Morelli, P, Patruno, C. Role of Aryl Hydrocarbon Receptor Activation in Inflammatory Chronic Skin Diseases. *Cells* 2021, 10, 3559.
67. Matricardi, P.M, Dramburg, S, Alvarez-Perea, A, Antolín-Amérigo, D, Apfelbacher, C, Atanaskovic-Markovic, M, Berger, U, Blaiss, M.S, Blank, S, Boni, E, et al. The role of mobile health technologies in allergy care: An EAACI position paper. *Allergy* 2020, 75, 259–272.
68. Marasca, C, Annunziata, M.C, Camela, E, Di Guida, A, Fornaro, L, Megna, M, Napolitano, M, Patruno, C, Potestio, L, Fabbrocini, G. Tele dermatology and Inflammatory Skin Conditions during COVID-19 Era: New Perspectives and Applications. *J. Clin. Med.* 2022, 11, 1511.
69. Giavina-Bianchi, M, Giavina-Bianchi, P, Santos, A.P, Rizzo, L.V, Cordioli, E. Accuracy and efficiency of telemedicine in atopic dermatitis. *JAAD Int.* 2020, 1, 175–181.
70. Ragamin, A, de Wijs, L.E.M, Hijnen, D, Arends, N.J.T, Schuttelaar, M.L.A, Pasmans, S.G.M.A, Bronner, M.B. Care for children with atopic dermatitis in the Netherlands during the COVID-19 pandemic: Lessons from the first wave and implications for the future. *J. Dermatol.* 2021, 48, 1863–1870.
71. Schmid-Grendelmeier, P, Takaoka, R, Ahogo, K, Belachew, W, Brown, S, Correia, J, Correia, M, Degboe, B, Dorizy-Vuong, V, Faye, O, et al. Position Statement on Atopic Dermatitis in Sub-Saharan Africa: Current status and roadmap. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* 2019, 33, 2019–2028.
72. Izquierdo-Domínguez, A, Rojas-Lechuga, M.J, Alobid, I. Management of Allergic Diseases During COVID-19 Outbreak. *Curr. Allergy Asthma Rep.* 2021, 21, 8.
73. Wollenberg, A, Flohr, C, Simon, D, Cork, M, Thyssen, J.P, Bieber, T, De Bruin-Weller, M.S, Weidinger, S, Deleuran, M, Taieb, A, et al. European Task Force on Atopic Dermatitis statement on severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-Cov-2) infection and atopic dermatitis. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* 2020, 34, e241–e242.
74. Cheng, Z.J, Qu, H.-Q, Tian, L, Duan, Z, Hakonarson, H. COVID-19: Look to the Future, Learn from the Past. *Viruses* 2020, 12, 1226.

75. Shah, P, Dorrell, D.N, Feldman, S.R, Huang, W.W. The Impact of teledermatology during the COVID-19 pandemic. *Dermatol. Online J.* 2021, 27, 4.
76. Bhargava, S, Sarkar, R, Kroumpouzou, G. Mental distress in dermatologists during COVID-19 pandemic: Assessment and risk factors in a global, cross-sectional study. *Dermatol. Ther.* 2020, 33, e14161.
77. Sendagorta, E, Servera, G, Nuño, A, Gil, R, Pérez-España, L, Herranz, P. Direct-to-patient teledermatology during COVID-19 lockdown in a health district in Madrid, Spain: The EVIDE-19 pilot study. *Actas Dermosifiliogr.* 2021, 112, 345–353.
78. Deacon, D.C, Madigan, L.M. Inpatient teledermatology in the era of COVID-19 and the importance of the complete skin examination. *JAAD Case Rep.* 2020, 6, 977–978.
79. Pearlman, R.L, Le, P.B, Brodell, R.T, Nahar, V.K. Evaluation of patient attitudes towards the technical experience of synchronous teledermatology in the era of COVID-19. *Arch. Dermatol. Res.* 2021, 313, 769–772.
80. Haque, W, Chandy, R, Ahmadzada, M, Rao, B. Teledermatology after COVID-19: Key challenges ahead. *Dermatol. Online J.* 2021, 27, 13030/qt5xr0n44p.

Bölüm 8

VERİ BİLİMİNİN SAĞLIK HİZMETLERİNDE UYGULANMASI

Eray YURTSEVEN¹

¹ Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı.
ORCID: 0000-0003-0565-6407

1. GİRİŞ

Veri bilimi, bilimsel yöntemler, veri madenciliği teknikleri, makine öğrenimi algoritmaları ve büyük verileri kullanarak birçok yapısal ve yapılandırılmamış veriden bilgi ve içgörü çıkaran disiplinler arası bir alandır. Sağlık sektörü, hasta demografisi, tedavi planları, tıbbi muayene sonuçları, sigorta vb. hakkında yararlı bilgiler içeren büyük veri kümeleri oluşturur. Nesnelerin İnterneti cihazlarından toplanan veriler, veri bilimcilerin dikkatini çeker. Veri bilimi, sağlık sistemleri tarafından oluşturulan büyük miktarlarda parçalanmış, yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verileri işlemek, yönetmek, analiz etmek ve asimile etmek için yardım sağlar. Bu veriler, olgusal sonuçlar elde etmek için etkin yönetim ve analiz gerektirir.

Önemli bir istihdam sektörü olan sağlık sektörü büyümeye devam ettikçe ve daha büyük, daha karmaşık veri kümeleri kullanılabilir hale geldikçe, sağlık sistemi performansının yanı sıra sağlık hizmeti müdahalelerini ve sonuçlarını değerlendirmek için güçlü nicel becerilere sahip profesyonellere artan bir ihtiyaç vardır.

LSE'den, sağlık ve sağlık hizmetlerini değerlendirmek için kullanılan veri biliminin teorisi, teknik ve pratik becerilerinde kapsamlı bir temel ile mezun olacaksınız. Öğrencilere, makine öğrenimi, veri madenciliği, yapay zeka ve derin öğrenme teknikleri dahil olmak üzere sağlık bağlamıyla ilgili bir dizi istatistiksel yöntemi kullanmaları öğretilenektir. Programdaki uzmanlık dersleri, öğrencilerin gerçek dünya sağlık politikası sorularını araştırmak için gelişmiş veri bilimi ve istatistik yöntemlerini uygulamalarını da sağlayacaktır.

Dijital çağdaki evrim, sağlık ve teknolojinin iç içe geçmesine yol açarak veriyle ilgili daha yeni uygulamaların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Hastaların Elektronik Sağlık Kayıtları (EHR), reçeteler, klinik raporlar, ilaç satın alma bilgileri, sağlık sigortası ile ilgili veriler, incelemeler ve laboratuvar raporları gibi sağlık sektöründen üretilen çok sayıda klinik veri nedeniyle, bunları son teknolojiler kullanarak analiz etmek ve incelemek için muazzam bir fırsat yatıyor. Büyük hacimli veriler bir araya toplanabilir ve makine öğrenimi algoritmaları kullanılarak etkili bir şekilde analiz edilebilir. Ayrıntıları analiz etmek ve verilerdeki kalıpları anlamak, daha iyi hasta bakımı kalitesiyle sonuçlanan daha iyi karar vermeye yardımcı olabilir. Tıbbi bakım, beklenen yaşam süresi, erken teşhis ve hastalığın ilk aşamada tanımlanması ve uygun bir maliyetle gerekli tedavinin sonucunu doğaçlama yapma eğilimlerinin anlaşılmasına yardımcı olabilir. Çeşitli farklı havuzlardan klinik bilgilerin çıkarılmasına yardımcı olacak ve tüm bakım sağlayıcıların güvenli bir şekilde erişmesine olanak tanıyan tek bir kişinin sağlık kaydında birleştirmeye yardımcı olacak Sağlık Bilgi Alışverişi (HIE) uygulanabilir. Bu nedenle, sağlık hizmetleriyle ilişkili kuruluşlar, geliri ve karı artırabilen ve daha iyi sağlık ağları kurabilen büyük veriden yararlanmak için mevcut tüm araçları ve altyapıyı sağlamaya

çalışmalıdır. Veri madenciliği teknikleri, önümüzdeki on yılda geleneksel tıbbi veri tabanlarından bilgi açısından zengin, kanıta dayalı bir sağlık ortamına geçiş yaratabilir.

Büyük verinin sağlık ve tıp bilimlerindeki kullanımı, sosyal medya çağının (Facebook ve Twitter gibi platformlar) ve sensörler ve analizörler kullanılarak kişisel sağlık parametrelerini izleyebilen akıllı telefon uygulamalarının ortaya çıkmasıyla daha kritik hale gelmiştir. Veri madenciliğinin rolü, üstün tedavi ve bakım sağlamak için depolanan kullanıcı bilgilerini doğaçlama yapmaktır. Bu sistemlerde üretilen hacimli verileri, niteliklerini, güvenlikle ilgili olası sorunları, veri işlemeyi ve bu analitiğin bu veri kümesine ilişkin önemli iç görüler elde etmeyi nasıl desteklediğini vurgulamaktadır.

Veri Bilimi, uygulamaları giderek her sektöre dokunan ve devrim yaratan teknolojilerden biridir. Uygulama alanları sağlık, bilişim, medya, eğlence, eğitim, bankacılık, finans ve e-ticarettir. Veri Bilimi ayrıca sağlık sektörü gibi temel hizmetlerin değiştirilmesine ve geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Bir araştırmaya göre, bir insan vücudu her gün yaklaşık 2 terabayt veri üretebilmektedir. Bu veriler beyin aktivitelerini, stres seviyesini, kalp atış hızını, şeker seviyesini ve daha fazlasını içermektedir. Bu kadar büyük miktarda veriyi işlemek için artık daha ileri teknolojilere sahibiz ve bunlardan biri de Veri Bilimidir. Kayıtlı verileri kullanarak hastaların sağlığının izlenmesine yardımcı olunması günümüzde giderek artan bir trend çizmektedir.

Veri Biliminin sağlık hizmetlerinde uygulanması sayesinde artık bir hastalığın semptomlarını çok erken bir aşamada tespit etmek mümkün hale gelmektedir. Ayrıca, çeşitli yenilikçi araç ve teknolojilerin ortaya çıkmasıyla, doktorlar hastaların durumunu uzak konumlardan izleyebilmektedir. Veri Bilimi ve Makine Öğrenimi uygulamaları sayesinde doktorlar giyilebilir cihazlar aracılığıyla hastaların sağlık durumları hakkında bilgilendirilebilmektedir. Hastaneler ayrıca bu hastaların teşhisi için çeşitli ekipman ve cihazlar kurabilirler. Veri bilimi ilkeleri üzerine inşa edilen bu cihazlar, hastalardan kalp atış hızı, kan basıncı, vücut ısısı vb. verileri toplayabilir. Doktorlar, hastaların sağlığına ilişkin bu gerçek zamanlı verileri mobil uygulamalardaki güncellemeler ve bildirimler aracılığıyla alabilmektedir. Veri Bilimi, teknolojiyi kullanan hastaların bakımına bu şekilde yardımcı olabilmektedir.

Sağlık sistemleri, tıbbi bilgi sistemleri, elektronik tıbbi kayıtlar, giyilebilir ve akıllı cihazlar ve el cihazlarındaki teknolojik gelişmelerle dijital olarak dönüştürülmektedir. Sağlık alanında hesaplama tekniklerinin gelişmesiyle birlikte tıbbi büyük verilerdeki bu artış, araştırmacıların ve uygulayıcıların tıbbi büyük verileri yeni bir yelpazede çıkarmasına ve görselleştirmesine olanak sağlamıştır. Bu modern teknolojik çağda bilgi katlanarak artmaktadır. Giyilebilir cihazlar sürekli olarak, meslekten olmayanların tabiriyle büyük veri olarak bilinen çok büyük miktarda veri üretirler. Uygun yönetim, görselleştirme

ve büyük veri içindeki gizli bilgilerin çıkarılması için analitik tabanlı teknik biçimindeki büyük veri için değişiklik gereklidir. Bu değişiklikler, verilerdeki ölçek, çeşitlilik ve karmaşıklık nedeniyle gereklidir. Büyük veri; sağlık uygulamaları, bankacılık, nesnelerin interneti tabanlı uygulamalar, görüntüleme, akıllı şehirler, akıllı ulaşım sistemi ve diğerleri kapsamaktadır. Veriler, gerekli ilgili bilgileri kolayca depolamak, bunlara erişmek ve almak için standartlaştırılmış bir şekilde saklanmalıdır.

Giyilebilir cihazlar, elektronik tıbbi rapor üreticileri, akıllı cep telefonu sağlık sistemleri gibi akıllı tabanlı uygulamalar, geleneksel sağlık sistemini dijital sağlık sistemine dönüştürmektedir. Bu cihazlardan günlük olarak çok miktarda veri üretiliyor. Tıbbi büyük verilerdeki üstel artış, araştırma topluluğunu sağlık hizmetleri büyük verilerinden yeni içgörüler çıkarmaya ve görselleştirmeye yöneltmiştir.

Sağlık hizmeti büyük verilerinin ayırt edici doğası, onu diğer veri kaynağı türlerinden benzersiz kılar. Araştırmacılar, büyük verilerin işlenmesinde birçok zorlukla karşılaşır. Önemli zorluklardan bazıları; özelliği tanımlamak ve hastalığın tanımlanması ve veri paylaşım teşviklerinin olmamasıdır. Sağlık hizmeti büyük verilerini biriktirmek için bazı yapısal mekanizmalar gereklidir. Pahalı donanım bileşenlerinin (enstrümanların) dahil olması nedeniyle, kişisel ve hastanın rahatsızlığı, sağlık hizmeti büyük verisini daha pahalı hale getirmektedir. Sağlık hizmeti büyük verilerinin halk sağlığı, hastalık ve güvenlik gözetimi, öngörücü modelleme ve klinik karar desteği ve diğer birçok araştırma alanında çok sayıda uygulaması vardır.

Çalışmalarda ve tıpta üretilen korkunç miktarda veri, temel biyogenik süreç, klinik karar verme, semptomatik ve tedavi kararları hakkındaki algımızı dönüştürüyor. Genel olarak nüfus sağlığına yaklaşım şeklimizi değiştiriyor. Sağlık hizmetlerinde çalışan bir veri bilimcisi, veri yönetiminde büyük bir rol oynar.

Sağlık hizmetlerindeki veri bilimcileri, sayıları ezerek ilaç davranışını tahmin etme ve insan hastalıklarını daha iyi anlama fırsatlarını keşfediyor. Sağlık hizmetlerinde veri bilimi, ilaca nasıl yaklaştığımızın ve kullandığımızın temel özelliğidir. Büyük veri aldatmacası, bir sağlık verisi bilimcisini birinci sınıf bir konuma getirir. "Veri bilimcisi sağlık hizmeti" terimi ilk olarak 2008'de kullanıldı.

Bir tıbbi veri bilimcisi, herhangi bir boyuttaki verileri alabilir ve yapay zeka gücünü geliştirmeye, uygulamaya ve dağıtmaya başlayabilir. Sağlık hizmeti veri bilimcileri, analitik yapmak ve verilerden anlamlı içgörüler elde etmek için gelişmiş istatistiksel yöntemler kullanır.

Genel olarak, bir sağlık hizmeti veri bilimcisinin pozisyonu aşağıdaki sorumlulukları gerektirir:

- Hedefleri ve ihtiyaç duyulan istatistik türünü tanımlamak için paydaşlarla işbirliği yapmak
- Büyük hacimli verilere erişme, güncelleme, ekleme ve işleme
- Hasta veri dosyalarının organize edilmesi ve koordine edilmesi
- Bir hastane sağlık hizmeti veri bilimcisi, şirketin amacını karşılamak için verileri temizler ve yönetir.
- Bir halk sağlığı veri bilimcisi, Halk Sağlığı Veri Kümelerine katkıda bulunuyor
- Bilgi tabanı denetimlerinin gerçekleştirilmesi
- Sağlık hizmeti veri bilimcileri, uygulamalar için veri analitiği gerçekleştiriyor
- Modelleri uygulamak ve sonuçları izlemek için farklı geliştirme ekipleriyle koordinasyon.

Sağlık hizmetleri için veri bilimi süreci kolaylaştırır:

Tüm tıbbi kayıtlar tek bir veri setinde (elektronik sağlık kayıtları) birleştirilebilir , bilgi dağıtım merkezinde saklanabilir ve nihai model hazırlama ve test için zahmetsizce kullanılabilir.

Tüm veriler sayısallaştırılabilir, toplanabilir, çeşitli veri kümeleri üzerinden paylaşılabilir ve sistematik hale getirilerek aşırı ofis işi ortadan kaldırılabilir

Ekstra kaynaklar ve daha fazla analiz, klinik verilerdeki eşitsizliği belirlemeye ve ele almaya yardımcı olabilir

Bulut tabanlı klinik yazılım, erişilebilirlik seçenekleri sunar ve geçmiş veri işleme sürecini hızlandırır . Tedaviye karar verirken veya laboratuvar sonuçlarını alırken zamandan tasarruf etmek anlamına gelir.

Dahili ve halk sağlığı veri setlerinde hasta sağlığı bilgilerinin toplanması ve kaydedilmesi, sağlık personelinin zaman içindeki koşulları izlemesini sağlar

Makine öğrenimi, ilaç keşfi sürecini basitleştirmek gibi erişilebilir kanıtlardan bilgi toplamaya yardımcı olur

Veri yönetişimi bir sağlık hizmeti zorunluluğu olarak kabul edilirken, sağlık kuruluşları için bir iş zorunluluğu olarak veri yönetişiminin önceliklendirilmesini hızlandırma fırsatları mevcuttur. Terim, verilerin yaşam döngüsünü yönetmeye yönelik kuralları, politikaları, prosedürleri, rolleri ve sorumlulukları kapsar.

Tıp Eğitiminde Büyük Verinin Rolü

Büyük verinin ticaretten ulaşıma kadar hayatın her alanında çeşitlenmesi, günlük hayatımızda ne kadar vazgeçilmez olduğunu anlamamızı sağlıyor. Aynı şekilde, büyük veri, sağlık izlemenin en temel prosedürlerinin nasıl yürütüldüğünü temelden değiştirerek ve bunu da yapılandırılmamış bilgileri şekillendirip haritalandırarak tıp sektörünü dönüştürüyor. Bir dizi faktör veri bilimini günümüzde sağlık hizmetleri için vazgeçilmez kılmaktadır ve bunların en önemlisi sağlık piyasasında değerli bilgilere yönelik rekabetçi taleptir. Hasta verilerinin uygun kanallar aracılığıyla toplanması, tüketicilere daha kaliteli sağlık hizmeti sağlanmasına yardımcı olabilir. Doktorlardan sağlık sigortası sağlayıcılarına ve kurumlara kadar hepsi, hastaların sağlık durumları hakkında iyi bilgilendirilmiş kararlar almak için olgusal verilerin toplanmasına ve bunların doğru analizine güvenir. Günümüzde, sağlık hizmetlerinde veri biliminin yardımıyla hastalıklar en erken aşamada tahmin edilebilmektedir. Mobil uygulamalar ve akıllı cihazlar sürekli olarak kalp atış hızı, tansiyon, şeker vb. verileri toplar ve bu verileri gerçek zamanlı güncellemeler olarak doktorlara aktarır ve doktorlar buna göre tedaviler tasarlayabilir.

Büyük veri, geleneksel teknolojiler kullanılarak yönetilemeyen çok büyük hacimli verilerden oluşur. Büyük verideki "büyük", büyük hacmini ifade eder. Hız, verilerin işlendiği hızı veya hızı gösterir. Çeşitlilik, işlem düzeyi verileri, videolar, sesler, metinler, e-postalar ve günlükler gibi herhangi bir yöntem veya cihaz tarafından elde edilen çeşitli yapılandırılmış ve ham veri biçimlerine odaklanır. Veri doğruluğu, bir veri setinin doğruluğuna ve güvenilirliğine odaklanır. Neyin önemli neyin önemsiz olduğu arasında süzölmeye yardımcı olur. Doğruluğu yüksek olan veriler, analiz edilmesi değerli olan ve genel sonuçlara anlamlı bir şekilde katkıda bulunan birçok kayda sahiptir. Bu özellik, büyük veri söz konusu olduğunda en büyük zorluğu oluşturmaktadır. Bu kadar çok veri mevcutken, bunların alakalı ve yüksek kalitede olmasını sağlamak önemlidir. Son yıllarda, büyük veri dünyanın her yerinde giderek daha popüler hale gelmiştir. Büyük veri, bu kadar büyük hacimli verileri anlamak için üst düzey bilgi işlem kaynakları ve Yapay Zeka (AI) tabanlı algoritmalar kullanan teknolojik olarak gelişmiş uygulamalara ihtiyaç duyar. Bulanık mantık ve sinir ağları uygulayarak otomatik karar verme için makine öğrenimi (ML) yaklaşımları avantaj sağlayacaktır.

Büyük verilerin pratik içgörüler kazanması için verilerle, akıllı bulut tabanlı uygulamalarla, etkili depolamayla ve kullanıcı dostu görselleştirmeye başa çıkmak için yenilikçi ve verimli stratejiler gereklidir.

Meslekten olmayan bir terminolojide "büyük veri" çok büyük miktarda veri anlamına gelir. Araştırmacılar ve öğretmenler, sağlık eğitimini geliştirerek öğretmen etkinliklerini tasarlamak, analiz etmek, planlamak, tahmin etmek ve sağlamak için tıp müfredatındaki büyük verileri kullandılar. Büyük veri, tıp

eğitiminde tıp alanını geliştirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Görsel analitik, veri analizini ve kullanım tekniğini, algılamaya yönelik insan bilişsel gücünü, bilgi ve bilgi temsili

ve görsel kalıpları tanımlamayı birleştirmede birçok uygulamaya sahiptir. Tıbbi veri özelliği, belirli bir hastalığı teşhis etmek için gereken tüm temel bilgileri içerir. Özellikler, herhangi bir büyük veri sisteminde sunulan statik akıllı değerlerdir. Bu veri özellikleri belirli bir amaç için birbirleriyle bağlantılıdır. Bu veri analitiği, sağlık geçmişine dayalı olarak belirli bir hasta için bir hastalığın tanımlanmasına yardımcı olur. Bu veri analitik değerleri, nihai olarak, belirli bir hasta için belirli bir hastalık için doğru ilacı öneren doktorlara ve pratisyenlere yardımcı olur.

Büyük Veri, bilginin yayılmasına yardımcı olabilir. Çoğu doktor, klinik uygulamaları yönlendiren en son kanıtlarla güncel kalmak için mücadele ediyor. Klinik yazının sayısallaştırılması, kabulü inanılmaz derecede artırdı; öyle olsa bile, çok sayıda çalışma bilgi yorumlamayı zahmetli hale getiriyor. Bir klinisyenin geçerli tüm kanıtlara ve kurallara yaklaşım yaklaşmadığına bakılmaksızın, devam eden birçok hastalığı olan hastalar için mantıklı bir tedavi yaklaşımı geliştirmek için bu verileri bulmak son derece akıllara durgunluk veriyor. Bu sorun, klinik seçimlere rehberlik eden bir pano oluşturmak için mevcut EYR'ler araştırılarak çözülebilir. Bu metodoloji, hastalığı olan hastalar için tedavi alternatiflerini analiz etmeye ve önermeye yardımcı olmak için IBM'in Watson süper bilgisayarı ile Memorial Sloan-Kettering Kanseri Merkezi arasındaki koordineli çabada kullanılıyor. Büyük bilgi yaklaşımı, geleneksel seçim yardım araçlarından farklılık gösterir; bu fikirler, yalnızca kural tabanlı seçim ağaçlarını kullanmak yerine devam eden hasta bilgi incelemesinden alınır.

Sağlık Hizmetinde Veri Biliminin Faydaları

Veri Bilimi, sağlık tesislerinin ve süreçlerinin ilerlemesine yardımcı olur. Teşhis ve tedavide üretkenliği artırmaya yardımcı olur ve sağlık sistemlerinin iş akışını geliştirir. Sağlık sisteminin nihai hedefleri şunlardır:

- Sağlık sisteminin iş akışını kolaylaştırmak için
- Tedavi başarısızlığı riskini azaltmak için
- Uygun tedaviyi zamanında sağlamak için
- Doktorların müsait olmaması nedeniyle gereksiz acil durumlardan kaçınmak için
- Hastaların bekleme sürelerini azaltmak için şeklinde sıralanmaktadır.

Sağlık Veri Bilimcisi Nasıl Olunur?

Bir sağlık hizmeti veri bilimcisi olmak, eğitim, beceri ve deneyimin entegrasyonunu gerektirir. Bu alanda kariyer yapmak için önerilen adımlar şunlardır:

- **Matematik ve istatistikte güçlü bir temel geliştirin:** Matematik ve istatistikte sağlam bir temel oluşturmak için, veri biliminin temel dayanaklarını oluşturdukları için bu konuları kapsamlı bir şekilde anlayarak başlanması gerekir. Çalışmalarınızı analiz, lineer cebir, olasılık ve istatistiksel çıkarım gibi temel alanlara odaklanması önem taşımaktadır.

- **Programlamada yeterlilik kazanın:** Beceri setinizi geliştirmek için Python veya R gibi veri biliminde yaygın olarak kullanılan programlama dillerinde yeterlilik kazanmaya odaklanmak, veri işleme, analiz ve modelleme dahil olmak üzere veriyle ilgili çeşitli görevler için kapsamlı bir şekilde bu programlara hakim olmak için bilgi düzeyi arttırılmalıdır.

- **Sağlık alanı bilgisine aşına olun:** Terminolojisi, düzenlemeleri ve veri kaynakları da dahil olmak üzere sağlık sektörü hakkında bilgi edinmek, elektronik sağlık kayıtları (EHR'ler), tıbbi kodlama sistemleri, klinik deneyler ve sağlık analitiği hakkında bir anlayış geliştirmek gerekmektedir.

- **İleri eğitim alın:** Sağlık bilişimi, biyomedikal bilişim, veri bilimi veya ilgili bir alan gibi konularda uzmanlaşmak fark yaratacaktır.

- **Projeler yoluyla pratik beceriler kazanın:** Kendinizi sağlık verilerinin analizini gerektiren pratik projelere bırakın. Bu, herkesin erişebileceği sağlık hizmeti veri kümeleriyle çalışmayı, araştırma çalışmalarını yürütmeyi veya sağlık kuruluşlarıyla işbirliği yapmayı içerebilir.

Sağlık Hizmetinde Veri Bilimcisinin Rolü

Bir Veri Bilimcisinin rolü, Veri Biliminin tüm tekniklerini sağlık yazılımına entegre etmek için uygulamaktır. Data Scientist, tahmine dayalı modeller oluşturmak için verilerden faydalı içgörüler çıkarır. Genel olarak, bir Veri Bilimcisinin sağlık hizmetlerindeki sorumlulukları aşağıdaki gibidir:

- Hastanelerden ve ilaç şirketlerinden veri toplama
- Hastanelerin ekipman yönetimi ihtiyaçlarının analiz edilmesi
- Kullanım için verileri yapılandırma ve sıralama
- Çeşitli araçlar kullanarak Veri Analitiği gerçekleştirme
- İçgörü elde etmek için veriler üzerinde algoritmalar uygulama
- Geliştirme ekibi ile tahmine dayalı modeller oluşturma

Tıbbi Görüntü Analizi

Tıp ve sağlık birlikte, teknolojik gelişmelerden yararlanmak için umut verici bir alan oluşturmaktadır. Sağlık sektörü, Veri Bilimindeki gelişmeler nedeniyle yeni uygulamalara geçiş yaparken, Çeşitli yönlerden yardımcı oluyor ve bunlardan biri de tıbbi görüntülerin analizidir. Görüntü tanıma teknolojisi bu alanda en çok gelişme kaydeden konuların başında yer almaktadır. Veri Bilimi, doktorların etkili bir tedavi stratejisi oluşturmasına yardımcı olmak için insan vücudundaki kusurları bulmak üzere taranan görüntülerin tanınmasına yardımcı olur. Bu tıbbi görüntü testleri, X-ışını, sonografi, MRI (Manyetik Rezonans Görüntüleme), BT taraması ve daha fazlasını içerir. Bu testlerin görüntülerinin doğru bir şekilde analiz edilmesi, doktorların hastalara daha iyi tedavi sağlamaları için değerli iç görüler elde etmelerine yardımcı olmaktadır.

Bunlar daha çok genel görüntüleme teknikleridir. Ancak Data Science'ın katılımı, bu görüntüleme tekniklerinin sağlık sektöründe daha da devrim yaratmasını sağlamaktadır. Veri Biliminde görüntü ve çözünürlük durumları arasındaki farkları bulan çeşitli yöntemler vardır. Veri Bilim adamları, hastanın verilerinin bir görüntüden verimli bir şekilde çıkarılmasını sağlamak için görüntü analizinin kalitesini iyileştirmek için daha gelişmiş teknikler oluşturmaya çalışmaktadırlar.

Derin Öğrenme kullanılarak cilt hastalıklarının teşhisi konusunda çalışmalar devam etmektedir. Tıbbi görüntü analizinde kullanılan üç yaygın algoritma:

- **Anormallik algılama algoritması:** Bu algoritma, kemik kırılması ve yer değiştirmeler gibi durumların belirlenmesine yardımcı olur.
- **Görüntü işleme algoritması:** Görüntü işleme algoritması, görüntülerin analiz edilmesine ve bunların iyileştirilmesine yardımcı olur.
- **Tanımlayıcı görüntü tanıma algoritması:** Görüntüleri görselleştirir ve onlardan veri çıkarır, yorumlar ve daha büyük bir resim oluşturmak için kullanır (örneğin, beyin taraması görüntülerini birleştirmek ve buna göre adlandırmak).

Sağlık Sektöründe Tahmine Dayalı Analitik

Günümüz dünyasında bilgi, sağlık analitiğinde önemli faktörlerden biridir. Bir hasta hakkında doğru bilgi eksikliği nedeniyle durum daha da kötüleşebilir. Bu nedenle hasta ile ilgili bilgi veya verilerin verimli bir şekilde toplanması gerekmektedir. Bu veriler, hastanın kan basıncı, vücut ısısı veya şeker seviyesinden herhangi bir şey olabilir. Hastanın verilerini topladıktan sonra, içindeki kalıpları ve korelasyonları aramak için analiz edilir. Bu süreç, bir hastalığın semptomlarını, hastalığın evrelerini, hasarın derecesini ve daha fazlasını belirlemeye çalışır.

Ardından, Data Science üzerine inşa edilen tahmine dayalı analitik mo-

deli, hastanın durumu hakkında tahminler yapar. Ayrıca, hastaya verilmesi gereken uygun tedavi için stratejiler oluşturmaya yardımcı olur. Bu nedenle tahmine dayalı analitik çok kullanışlı bir tekniktir ve sağlık sektöründe önemli bir rol oynar.

Sağlık hizmetlerinde tahmin analitiğinin başlıca faydaları aşağıda verilmiştir:

- Kronik hastalıkların yönetiminde yardımcı olur.
- Farmasötik lojistiğine yönelik talebi verimli bir şekilde izler ve analiz eder.
- Bir hastanın durumunu tahmin eder ve önleyici tedbirler önerir.
- Hastane verilerinin daha hızlı belgelenmesini sağlar.
- Maksimum hasta sayısının yararına doktorların ve diğer kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasına yardımcı olur.
- Bir hastanın gelecekteki tıbbi durumunu tahmin eder.

Bu nedenle, Veri Biliminin sağlık hizmetlerinde tahmine dayalı analitik biçiminde uygulanmasının çok yararlı olduğu kanıtlanmıştır.

İlaç Araştırması

Dünya nüfusu arttıkça, insan vücudunda ortaya çıkan sağlık sorunlarının hem sayısı hem de sonuçları farklılaşmaya başlamıştır. Bunun nedeni uygun gıda bulunmaması, kaygı bozukluğu, çevre kirliliği, fiziksel hastalıklar vb. olabilmektedir. Tıbbi araştırma enstitülerinin hastalıklara yönelik ilaçları veya aşılarda kısa sürede bulması artık bir meydan okuma haline gelmiştir. Bir ilacın formülünü bulmak için, araştırmacıların etken maddenin özelliklerini anlaması gerekir, bunu yapmak için milyonlarca test vakası gerekebilir. Daha sonra, bir formül bulduktan sonra, araştırmacılar formül üzerinde başka testler yapmak zorundadır.

Yukarıda belirtilen milyonlarca test vakasının verilerini incelemek için daha önce 10-12 yıl gerekiyordu. Ancak şimdi, sağlık hizmetlerinde Veri Biliminin çeşitli uygulamalarının yardımıyla bu çok daha kolay bir iş haline gelmiştir. Milyonlarca test vakasından elde edilen veriler aylar veya belki de haftalar içinde işlenebilir. Veri analizi yoluyla ilacın etkinliğinin değerlendirilmesine yardımcı olur. Bu nedenle, başarılı bir şekilde test edilmiş bir aşı veya ilaç bir yıldan daha kısa sürede piyasaya sürülebilir. Bunların hepsi Veri Bilimi ve Makine Öğreniminin yardımıyla mümkündür. Her ikisi de tıbbi ilaç endüstrisinin araştırma ve geliştirme sektörlerinde devrim yaratmıştır.

Genomikte Veri Bilimi

Genomik, tıp bilimindeki ilginç çalışma alanlarından biridir. Canlıların gen ve DNA'larından oluşan genomların dizilenmesi ve incelenmesi bilimidir. Organizmaların genleri üzerine yapılan araştırmalar, üst düzey tedavileri kolaylaştırır. Genomik çalışmanın amacı, DNA'lardaki özellikleri ve düzensizlikleri bulmaktır. Ayrıca hastalık, semptomlar ve etkilenen kişinin sağlık durumu arasındaki ilişkiyi bulmaya yardımcı olur. Ayrıca, genomik çalışması, belirli bir DNA türü için ilaç yanıtının analizini içerir.

Daha önce, güçlü veri analizi tekniklerinin ortaya çıkmasından önce, genomik çalışması gereksiz ve zaman alan bir iş olarak düşünülmekteydi. Bu, insan vücudunda milyonlarca çift DNA hücresinin varlığından kaynaklanmaktadır. Ancak şimdi, Veri Biliminin sağlık hizmetleri ve genom bilimindeki uygulamaları bu görevi kolaylaştırmaktadır. Çeşitli Veri Bilimi ve Büyük Veri araçlarının yardımıyla insan genlerini daha az çaba ve zaman ile analiz edebilme imkanı ortaya çıkmıştır. Bu araçlar, araştırmacıların belirli genetik sorunları ve belirli bir gen türü için en iyi yanıt veren ilacı bulmasını kolaylaştırır.

Genomik araştırmalarında kullanılan araçlar şunlardır:

- **MapReduce:** MapReduce, büyük miktarda genetik verinin işlenmesine yardımcı olur. MapReduce yardımıyla genetik diziler daha kısa sürede işlenebilir.
- **SQL:** SQL, çeşitli veritabanlarından genomik verilerin alınmasına yardımcı olur ve ayrıca bu verilerin hesaplanmasına yardımcı olur.
- **Galaxy:** Biyomedikal araştırmalar için kullanılan GUI tabanlı bir uygulamadır. Genomlar üzerinde araştırma yapmak için Galaxy kullanarak belirli işlemler yapabiliriz.
- **Biyoletken:** Biyoiletkenler, genetik verilerin analizi için kullanılır.

DNA hücrelerinin bir hasta için belirli bir ilaca nasıl tepki verdiğini bilen doktorlar, tedaviyi verimli bir şekilde gerçekleştirebilir. Genetik yapıya ilişkin faydalı içgörüler, belirli bir hasta için bir hastalığı iyileştirmek için etkili stratejiler geliştirmelerine yardımcı olmaktadır.

Sanal Yardım

Sanal yardım kullanılarak oluşturulan uygulamalar, Veri Bilimi kullanımının harika bir örneğidir. Veri Bilim Adamları, hastalara kişiselleştirilmiş deneyimler sunan kapsamlı platformlar oluşturmaktadır. Veri Bilimini kullanan tıbbi uygulamalar, semptomları analiz ederek bir hastanın hastalığı tanımlamasına yardımcı olur. Hastanın semptomlarını girmesi yeterlidir ve uygulama hastanın hastalığını ve durumunu tahmin edecektir. Hastanın durumuna göre gerekli önlemleri, ilaçları ve tedaviyi önerecektir.

Ayrıca uygulama, hastanın verilerini analiz eder ve takip edilmesi gereken tedavi süreçlerinin bir kontrol listesini oluşturur. Daha sonra hastayı ilaç alması için düzenli olarak bilgilendirir. Bu, durumu daha da kötüleştirebilecek ihmal durumundan kaçınmaya yardımcı olur.

Sanal yardımın Alzheimer, anksiyete, depresyon ve diğer psikolojik rahatsızlıklardan mustarip hastalar için de faydalı olduğu kanıtlanmıştır. Bu hastaların tedavisi, uygulama tarafından gerekli önlemlerin alındığı konusunda düzenli olarak bilgilendirildiği için verimli hale gelmektedir. Bu önlemler uygun ilaçları, egzersizi ve gıda alımını içerir.

KAYNAKÇA

1. Sengupta PP (2013) Intelligent platforms for disease assessment: novel approaches in functional echocardiography. *JACC: Cardiovascular Imaging* 6(11):1206–1211. <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2013.09.003>
2. Muni Kumar N, Manjula R (2014) Role of big data analytics in rural health care-a step towards svasth bharath. *Int J Comp Sci Inform Technol* 5(6):7172–7178
3. Ren Y, Werner R, Pazzi N, Boukerche A (2010) Monitoring patients via a secure and mobile healthcare system. *IEEE Wirel Commun* 17(1):59–65
4. IBM Corporation (2013) Data-driven healthcare organizations use big data analytics for big gains. <https://silo.tips/download/ibm-software-white-paper-data-driven-healthcareorganizations-use-big-data-analy>
5. Burghard C (2012) Big data and analytics key to accountable care success. *IDC health insights* :1–9
6. Bollen J, Mao H, Zeng X (2010) Twitter mood predicts the stock market. *J Comp Sci* 2(1):1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2010.12.007>
7. Kuehn BM (2013) NIH recruits centers to lead effort to leverage “big data.” *JAMA* 310(8):787–787
8. Castiglione A, Pizzolante R, De Santis A, Carpentieri B, Castiglione A, Palmieri F (2015) Cloud-based adaptive compression and secure management services for 3D healthcare data. *Futur Gener Comput Syst* 43:120–134
9. De Mauro A, Greco M, Grimaldi M (2016) A formal definition of big data based on its essential features. *Library Review* 65(3):122–135. <https://doi.org/10.1108/lr-06-2015-0061>
10. Gubbi J, Buyya R, Marusic S, Palaniswami M (2013) Internet of Things (IoT): a vision, architectural elements, and future directions. *Futur Gener Comput Syst* 29(7):1645–1660
11. AOCNP, D. (2015) The evolution of the electronic health record. *Clin J Oncol Nurs* 19(2):153
12. Atasoy H, Greenwood BN, McCullough JS (2019) The digitization of patient care: a review of the effects of electronic health records on health care quality and utilization. *Annu Rev Public Health* 40:487–500
13. Reisman M (2017) EHRs: the challenge of making electronic data usable and interoperable. *Pharmacy and Therapeutics* 42(9):572
14. Raghupathi W, Raghupathi V (2014) Big data analytics in healthcare: promise and potential. *Health information science and systems* 2(1):3
15. Issa NT, Byers SW, Dakshanamurthy S (2014) Big data: the next frontier for innovation in therapeutics and healthcare. *Expert Rev Clin Pharmacol* 7(3):293–298
16. Baldwin T, Cook P, Lui M, MacKinlay A, Wang L (2013) How noisy social media

- text, how difrnt social media sources?. In Proceedings of the Sixth International Joint Conference on Natural Language Processing (pp. 356–364)
17. Wang C, Guo X, Wang Y, Chen Y, Liu B (2016) Friend or foe? Your wearable devices reveal your personal pin. In Proceedings of the 11th ACM on Asia Conference on Computer and Communications Security (pp. 189–200)
 18. Ventola CL (2018) Big data and pharmacovigilance: data mining for adverse drug events and interactions. *Pharmacy and therapeutics* 43(6):340
 19. Bihan K, Lebrun-Vignes B, Funck-Brentano C, Salem JE (2020) Uses of pharmacovigilance databases: an overview. *Therapies* 75(6):591–598
 20. Seshadri DR, Li RT, Voos JE, Rowbottom JR, Alfes CM, Zorman CA, Drummond CK (2019) Wearable sensors for monitoring the physiological and biochemical profile of the athlete. *NPJ digital medicine* 2(1):1–16
 21. Wang H, Xu Z, Fujita H, Liu S (2016) Towards felicitous decision making: an overview on challenges and trends of big data. *Inf Sci* 367:747–765
 22. Skourletopoulos G et al (2017) Big Data and Cloud Computing: A Survey of the State-of-the-Art and Research Challenges. In: Mavromoustakis C, Mastorakis G, Dobre C (eds) *Advances in Mobile Cloud Computing and Big Data in the 5G Era. Studies in Big Data*, vol 22. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45145-9_2
 23. Yin Z, Lan H, Tan G, Lu M, Vasilakos AV, Liu W (2017) Computing platforms for big biological data analytics: perspectives and challenges. *Comput Struct Biotechnol J* 15:403–411
 24. Elshazly H, Azar AT, El-Korany A, Hassanien AE (2013) Hybrid system for lymphatic diseases diagnosis. In 2013 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI) (pp. 343–347). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICACCI.2013.6637195>
 25. Zhou X, Chen S, Liu B, Zhang R, Wang Y, Li P, Yan X (2010) Development of traditional Chinese medicine clinical data warehouse for medical knowledge discovery and decision support. *Artif Intell Med* 48(2–3):139–152
 26. Yang JJ, Li J, Mulder J, Wang Y, Chen S, Wu H, Pan H (2015) Emerging information technologies for enhanced healthcare. *Comput Ind* 69:3–11
 27. Cai T, Giannopoulos AA, Yu S, Kelil T, Ripley B, Kumamaru KK, Mitsouras D (2016) Natural language processing technologies in radiology research and clinical applications. *Radiographics* 36(1):176–191
 28. Greaves F, Ramirez-Cano D, Millett C, Darzi A, Donaldson L (2013) Use of sentiment analysis for capturing patient experience from free-text comments posted online. *J Med Int Res* 15(11):e239. <https://doi.org/10.2196/jmir.2721>
 29. Zhuang ZY, Wilkin CL, Ceglowski A (2013) A framework for an intelligent decision support system: a case in pathology test ordering. *Decis Support Syst* 55(2):476–487
 30. Daggy J, Lawley M, Willis D, Thayer D, Suelzer C, DeLaurentis PC, Sands L (2010)

Using no-show modeling to improve clinic performance. *Health Informatics J* 16(4):246–259

31. Cubillas JJ, Ramos MI, Feito FR, Ureña T (2014) An improvement in the appointment scheduling in primary health care centers using data mining. *J Med Syst* 38(8):89
32. Koskela TH, Ryyanen OP, Soini EJ (2010) Risk factors for persistent frequent use of the primary health care services among frequent attenders: a Bayesian approach. *Scand J Prim Health Care* 28(1):55–61
33. Mohammed N, Fung BC, Hung PC, Lee CK (2010) Centralized and distributed anonymization for high-dimensional healthcare data. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data (TKDD)* 4(4):1–33
34. Youssef AE (2014) A framework for secure healthcare systems based on big data analytics in mobile cloud computing environments. *Int J Ambient Syst Appl* 2(2):1–11
35. Li F, Zou X, Liu P, Chen JY (2011) New threats to health data privacy. *BMC Bioinformatics*, 12(S12). <https://doi.org/10.1186/1471-2105-12-s12-s7>
36. Joudaki H, Rashidian A, Minaei-Bidgoli B, Mahmoodi M, Geraili B, Nasiri M, Arab M (2015) Using data mining to detect health care fraud and abuse: a review of literature. *Global J Health Sci* 7(1):194
37. Yang WS, Hwang SY (2006) A process-mining framework for the detection of healthcare fraud and abuse. *Expert Syst Appl* 31(1):56–68
38. Chong SA, Abdin E, Vaingankar JA, Heng D, Sherbourne C, Yap M, Subramaniam M (2012) A population-based survey of mental disorders in Singapore. *Annals of the Academy of Medicine Singapore* 41(2):49
39. Walker ER, Druss BG (2017) Cumulative burden of comorbid mental disorders, substance use disorders, chronic medical conditions, and poverty on health among adults in the USA. *Psychol Health Med* 22(6):727–735
40. Panagiotakopoulos TC, Lyras DP, Livaditis M, Sgarbas KN, Anastassopoulos GC, Lymberopoulos DK (2010) A contextual data mining approach toward assisting the treatment of anxiety disorders. *IEEE Trans Inf Technol Biomed* 14(3):567–581
41. Chen HY, Chuang CH, Yang YJ, Wu TP (2011) Exploring the risk factors of pre-term birth using data mining. *Expert Syst Appl* 38(5):5384–5387
42. Adomavicius G, Tuzhilin A (2011) Context-Aware Recommender Systems. In: Ricci F, Rokach L, Shapira B, Kantor P (eds) *Recommender Systems Handbook*. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-85820-3_7
43. Kostkova P, Fowler D, Wiseman S, Weinberg JR (2013) Major infection events over 5 years: how is media coverage influencing online information needs of health care professionals and the public?. *J Med Int Research* 15(7):e107. <https://doi.org/10.2196/jmir.2146>
44. Rathore MM, Ahmad A, Paul A, Wan J, Zhang D (2016) Realtime medical emer-

gency response system: exploiting IoT and big data for public health. *J Med Syst* 40(12):283

45. Jiang J, Cameron AF, Yang M (2020) Analysis of massive online medical consultation service data to understand physicians' economic return: observational data mining study. *JMIR medical informatics* 8(2):e16765. <https://doi.org/10.2196/16765>
46. Harpaz R, Vilar S, DuMouchel W, Salmasian H, Haerian K, Shah NH, Friedman C (2013) Combing signals from spontaneous reports and electronic health records for detection of adverse drug reactions. *J Am Med Inform Assoc* 20(3):413–419
47. Harpaz R, Chase HS, Friedman C (2010) Mining multi-item drug adverse effect associations in spontaneous reporting systems. In *BMC bioinformatics* (Vol. 11, No. S9, p. S7). BioMed Centra. <https://doi.org/10.1186/1471-2105-11-S9-S7>
48. Kadoyama K, Kuwahara A, Yamamori M, Brown JB, Sakaeda T, Okuno Y (2011) Hypersensitivity reactions to anticancer agents: data mining of the public version of the FDA adverse event reporting system, AERS. *J Exp Clin Cancer Res* 30(1):93
49. Akay A, Dragomir A, Erlandsson BE (2014) Network-based modeling and intelligent data mining of social media for improving care. *IEEE J Biomed Health Inform* 19(1):210–218
50. Eriksson R, Werge T, Jensen LJ, Brunak S (2014) Dose-specific adverse drug reaction identification in electronic patient records: temporal data mining in an inpatient psychiatric population. *Drug Saf* 37(4):237–247

Bölüm 9

CİLT YAŞLANMASININ BİYOKİMYASAL TEMELİ

Tahir KAHRAMAN¹

Şeyda SEÇGİN²

Muhammet Faruk YİĞİT³

1 Prof. Dr., Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye, tahirkahraman@karabuk.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-4238-8528

2 Arş. Gör., Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye, seydasecgin@karabuk.edu.tr, Orcid ID: 0000-0003-4448-5129

3 Öğr. Gör. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Van, Türkiye, muhammetfarukyigit@yyu.edu.tr , Orcid ID: 0000-0002-3803-6063

1. Yaşlanma

Biyolojik yaşamın en hakiki ve temel unsurlarının ilki meydana geliş, ikincisi ölümdür. Yaşlanma bu iki nokta arasında gerek bir hücre baz alındığında gerek tüm organizma göz önünde bulundurulduğunda her ikisi de zamanın ilerlemesiyle birlikte kimyasal, biyolojik ve fiziksel ajanlar tarafından uyum sürecinde bozulmayla belirginleşen, giderek artan fonksiyon kaybı sonucu meydana gelen karmaşık bu olay sürecidir (Öykü Maraşoğlu Çelen vd., t.y.).

Bilimsel olarak insan hayatının yüz yirmi yıl civarında olduğu saptanmış, organizmanın gelişiminin de yirmi yaşına kadar en üst seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. 20 yaşından sonra ise hücre proliferasyonunun yavaşladığı bu da her yıl DNA'nın çoğalma yeteneğinin %1'lik kaybindan ileri gelen bir durum olduğu bildirilmiştir. Buradan yola çıkılarak insan yaşamının 120 yıl civarında olduğu beklenir. Fakat yaşam sadece biyolojik programlanma ile idame ettirilemediği gibi eksojen birçok etken ve metabolizmanın kendi içindeki bozulmalarında etkisiyle daha kısa süren bir yaşama yılı söz konusudur. Ortalama yaşam süresinin 75-80 yıl olmasındaki etkenler genel bir ifadeyle; hormonal sistem, genetik, immünite, kardiyovasküler sistem, çevre, serbest radikaller ve yaşam stili şeklinde sıralanabilir (Gürsoy Çuhadar & Lordoğlu, t.y.; Tufan vd., 2010).

1.1. Yaşlanma Teorileri

1.1.1. Programlanma teorisi

İnsan ve hayvan hücrelerinin DNA hasarı yaş ilerledikçe artar onarımın hızı ise yavaşlamaktadır. Bu denge bozulması sonucu hücrelerin bölünme yeteneği ve sayısında azalmayla hücre proliferasyonu zayıflayacağı için hücre atrofi olmaya başlar.

1.1.1.1. Telomer kısalması: Telomerler, kromozom uçlarının stabilitesini sağlayan ve uçların tamamen kopyalanmasını sağlayan bileşenleridir. Telomerler ökaryotik kromozomların terminal kısımları olup yüzlerce nükleotid diziliminden oluşan DNA içerirler. Kromozom eşleşmesi esnasında DNA polimeraz enzimi DNA ipliğinin terminal bazlarını transkribe edemediğinden dolayı her hücre bölünmesi esnasında 150 baz çifti uzunluğunda kısalma oluşur (Hadshiew ve ark. 2000). Böylece yaşlı hücrelerdeki telomer genç hücrelerdekine göre oldukça kısa olmaktadır (Tekin NS ve ark. 2005). Telomerdeki meydana gelen aşırı kısalma, hücre siklusunun G1 fazında durma veya apoptozisle sonuçlanır(H. Lee vd., 2021).

1.1.1.2. Hücresel yaşlanma: Hücrenin proliferasyon yeteneğinin azalmasıdır. Bu durum dokuda yenilenme işlemlerinin bozulması ve atrofi ile sonuçlanır. Sonuç olarak yaşlı hücrelerde; kısa telomer, büyümenin geri dönüşümsüz olarak duraklaması, apoptozise direnç gelişimi ve farklı yapılanma gibi değişiklikler gözlemlenir(Aydemir et al., n.d.)

DNA bağlayıcı proteinlerin genleri düzenleyici etkileri varken, siklin bağımlı kinaz inhibitörleri ve statin içeren diğer inhibitörlerin ise düzenleme üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Ayrıca yaşlanmış hücrelerde hücre siklusunun normal işleyişi için gerekli olan C-fos ve temel transkripsiyon ürünlerinin azalması ile G1 fazında mitozun duraklaması söz konusudur (Aydemir et al., n.d.; H. Lee et al., 2021)

1.1.1.3. Apoptozis: Hücresel yaşlanma ile apoptozis arasında ters bir ilişki vardır. İn vitro hücre kültürü çalışmalarında yaşlı hücrelerin anti apoptik bir gen olan bcl-2'nin artan oranda sekrete edildiği saptanmıştır. Moleküler düzeyde, apoptoza karşı yaşa bağlı direnç esas olarak p53 ağındaki fonksiyonel bir eksiklikten kaynaklanmaktadır. P53 ve mutasyona uğramış ataksi-telanjiectazi (ATM) gibi kontrol noktası proteinleri, UV'ye maruz kalma üzerine aktive olur ve uygun DNA onarımına izin vermek için hücre döngüsünün durdurulmasını tetikler. ATM'nin aşağısındaki bir gen olan p53, öncelikle DNA mutasyonları için bir kapı denetleyicisi olarak işlev gören bir transkripsiyon faktörüdür. Yaşlanma sırasında ER'deki stres tanıma sisteminin etkinliği azalır, bu da apoptozun başlatılmasını önleyebilir. Bir fare modelinde p53'ün fonksiyonel aktivitesinin yaşlanma sırasında azaldığı gösterilmiştir. Ayrıca p53'ün zorla aktivasyonunun neden olduğu erken yaşlanmanın fizyolojik bir yaşlanma sürecini temsil etmediği de gösterilmiştir. P53'ün fonksiyonel verimsizliği, mitokondriyal solunumdaki azalmayı ve yaşlanma sırasında görülen glikolitik metabolizmadaki artışı açıklayabilir (H. Lee et al., 2021).

1.1.2. Stochastic teori

1.1.2.1. Oksidatif stres ve yaşlanma: Oksijen aerobik organizmalar için gereklidir ve metabolizma sonucunda biyolojik moleküllere zarar veren serbest radikaller oluşur. Bu zararlar; membran yağ asitlerinin peroksidasyonu, DNA bilgi değişimler, DNA kırıkları, kardeş kromozom değişimleri, DNA protein bileşiminde değişiklikler, karbonil modifikasyonlar, proteinlerdeki sülfidril kayıplarının neden olduğu enzim inaktivasyonu ve proteolizis miktarında artış olarak sayılabilir. 80 yaşındaki bir insanın proteinlerinin yarısı okside olmuştur. Organizma antioksidan savunma sistemlerini geliştirerek kendini serbest radikallerden korur. Eğer hücrenin antioksidan sistemi yeterince güçlü değilse biriken oksidatif hasar apoptotik hücre ölümüne neden olur (Aydemir et al., n.d.; Şen et al., 2016).

Farklı sebeplerle (sigara, alkol, UV, radyasyon, çevre kirliliği, bazı ilaçlar vb) ortaya çıkan serbest radikaller vücutta birçok yapıya zarar verir ve DNA'ya verdiği zararlar yaşlanmaya sebep olduğu görüşü vardır. Oluşan serbest radikaller enzimlerin çalışmasındaki aksaklıklar ve hücre membran lipitlerinde hasar oluşturması sebebiyle hücre yıkımı ve karsinogenez oluşmaya başlar. Oksidatif stres yine aynı şekilde telomer kısalması teorisindeki mekanizmayı da hızlandırmaktadır. Yaşlanmada serbest radikaller sonucu bağ dokusu, epitel

doku ve hücrel matriks yıkımının meydana gelmesinde TGF-Beta sitokini gibi faktörlerin ile homeostaz ve onarım süreci başlar (Aydemir vd., t.y.; Öykü Maraşoğlu Çelen vd., t.y.).

1.1.2.2. Yaşlanma ve DNA hasarı: İnsanlarda DNA hasarı ile yaşlanma arasında bariz bir ilişki vardır. Erken yaşlanma sendromlarının nedeni genlerde oluşan mutasyondur. Genlerde meydana gelen mutasyonlar sonucunda çeşitli sendromlar meydana gelmektedir. Bununla birlikte mutasyon sonucu yaşam süresini uzatan ve aynı zamanda stres kontrolünde etkili olan proteinleri kodlayan çeşitli genler tanımlanmıştır. Mayalarda bulunan RAS-2 geninin yaşlanmayı geciktirdiği tespit edilmiştir. Bu gen aynı zamanda açlık, UV radyasyonu, oksidatif hasar ve ısı şoku gibi çeşitli çevresel streslere karşı organizmayı korumada etkilidir. Nema odlarda bulunan ve benzer işlevlere sahip olan caenorhabditis elegans geninde yaşlanmayı geciktirdiği gösterilmiştir. DNA'da oluşan hasarın yaşlanmaya olan etkisi tam olarak bilinmemekle birlikte bu konuda DNA ve telomer kısalmasının yoğun hücrel sinyal oluşturarak yaşlanma sürecini başlattığı düşünülmektedir. Sonuç olarak DNA onarım kapasitesinin azalması yaşlanmaya neden olur (Mustafa Öksüzokyar et al., n.d.)

1.1.2.3 Mutasyon teorisi

Yaşlanmada nükleik asit yıkımının meydana gelişi dış etkenler veya kendiliğinden olabileceği bilgisi literatürde yer almaktadır. Bu yıkım sonucu işlevsel bozukluk oluşması söz konusudur. Bir başka fikir olarak genlerdeki mutasyonların hücre homeostazındaki kontrolün bozulmasıyla alakalıdır. Bu durumda hücrenin DNA'sındaki bir mutasyon hatalı mRNA kodlaması ve sonuç olarak genetik kodlamadaki hatalı sürecin devamı ile hücrenin enerjisinin onarımına harcanmasıyla çok büyük geri dönüşümsüz zararı ortaya çıkaracaktır. Yaşlanmanın geri dönüşümsüz olay oluşu ve bu hücrel olayın benzeliğide yaşlanma teorilerini desteklemektedir (Aydemir vd., t.y.).

1.1.2.4. Aminoasit raseminasyonu: Raseminasyon proteinlerdeki L-aminoasitlerin yerini D aminoasitlerin almasıyla oluşan, protein fonksiyonlarını etkileyen yaşlanma sürecinde ortaya çıkan bir durumdur. Raseminasyon aynı zamanda asparjin ve glutamin gibi aminoasitlerin deamidasyonlarında etkileyerek proteinlerin parçalanmasını azaltır. Raseminasyon sonucunda yaşlanmış dokuda disfonksiyonel proteinler birikir (Öykü Maraşoğlu Çelen et al., n.d.).

1.1.2.5. Nonenzimatik glikozilasyon: Şeker aldehytlerinin, protein amino grupları ile yoğunlaşarak indirgendiği bu olay sonucunda proteinlerde renk değişimi ve fonksiyon kaybı görülür. Dermal kollajen gibi ekstra selüler matriks proteinlerinin glikozilasyonu sonucunda proteinlerde çapraz bağlanma ve fonksiyon kaybı oluşur (Mustafa Öksüzokyar et al., n.d.).

1.1.2.6. İmmünolojik teori: Kronolojik yaşlanmayla birlikte antijen su-

nan hücreler, lenfosit sitokin salgıları, spesifik antijen T-B hücrelerinin fonksiyonları ve proenflamatuvar sitokin miktarı azalır. Otoimmün reaksiyonların gelişmesi (organizmanın kendini tanıma özelliğinin azalması ile) hücrel yıkım ve sistemsel aksaklıkları beraber getirir. Ayrıca timüs bezinin yine yaş ilerledikçe atrofi, diferansiyasyon olması fonksiyonlarında azalma meydana getirir. Tüm bu olaylar yaşlanmaya katkı sağlayan faktörler arasında sayılır (Aydemir vd., t.y.).

1.1.2.7.Zayıf bağlantı teorisi: Hücrel bağlantılar arasındaki iletişimin yaşlanma ile ilişkili olarak azalması sonucunda hücrelerde sinyal kirliliğine yol açarak yaşlanmanın oluştuğunu savunmaktadır. Hücrel bağlantılar üç grupta incelenmektedir. Bunlar; protein-protein etkileşim bağlantıları, sitoskeletal bağlantılar ve membran-organel bağlantılarıdır. Bu bağlantılar sayesinde hücrel işlevler bir bütün olarak gerçekleştirilir. Yaşlanma sürecinde hücrel bağlantıların affinitesinin azaldığı ve sinyal kirliliği sonucu hücrel bütünlüğün kaybolduğu gözlenir (Mustafa Öksüzokyar et al., n.d.; So & Csermely, n.d.).

Hücrel bağlantıların büyük çoğunluğu protein yapısındadır. Proteinlerin yapılanması şaperon denilen moleküller tarafından kontrol edilmektedir. Şaperonlar hücreleri çeşitli streslere karşı koruyan ısı-şok protein ailesini de içine alan moleküllerdir. Yeni sentezlenen proteinlerin katlanarak üç boyutlu hale gelmesi işleminde yer alırken aynı zamanda yanlış katlanmış veya irreversible hasara uğramış proteinlerin parçalanmasına aracılık ederler. Yanlış katlanmış proteinlerin şaperonlara bağlanmasıyla şaperon kompleksinde bulunan ısı-şok proteinleri ayrılır ve aktivite kazanarak şaperon genlerini uyarıp yeni şaperonların transkripsiyonuna yol açarlar. Böylece hücre içinde yanlış katlanmış proteinlerle şaperonlar arasında sürekli devam eden bir denge vardır (So & Csermely, n.d.).

Yaşlanma sürecinde proteinlerde oksidasyon, glikozilasyon ve fosforilasyon gibi değişiklikler olmakta ve şaperonlara ihtiyaç artmaktadır. Oysa şaperonlar da protein yapıda oldukları için bu süreçten onlarda etkilenmektedir. Sonuçta yaşlanmayla 'intihar proteinleri' veya 'hasta şaperonlar' olarak adlandırılan fonksiyonel açıdan yetersiz fakat aşırı artan şaperonlar söz konusudur. Sonuç olarak yaşlı hücrelerde yanlış katlanmış proteinler ile şaperonlar arasındaki denge bozulmakta ve hücrel fonksiyonlarda ciddi kayıplar gözlenmektedir (Mustafa Öksüzokyar et al., n.d.; So & Csermely, n.d.).

Retinoidler, vitamin A'nın işlevleri ve yapısal türleri olan sinyal moleküleridir. Önemli bir morfojen olan retinoik asit embriyonik dönem gelişiminde, immün sistemin düzenlenmesi, görme, hücre yenilenmesi, farklılaşması ve apoptozis gibi geniş alanda önemli fonksiyonları vardır. Retinoik asitin biyolojik etkileri intraselüler reseptör ailesi tarafından iki farklı şekilde düzenlenir; retinoid X reseptörleri (RXR) ve retinoik asit reseptörleri (RAR) şeklindedir. Bu reseptörlerin α , β , γ olmak üzere alt grupları vardır.(Dermatoloji Dergisi et

al., n.d.) Genç insanların epidermisinde RAR γ ve RXR α yüksek oranda bulunurken RAR α , total reseptör sayısının yalnızca %10'unu oluşturur. Yapılan çalışmalarda kronolojik deri yaşlanmasında RAR α , mRNA ve proteininde artış bulunurken diğer retinoik asit reseptörlerinde değişiklik gözlemlenmemiştir. Ayrıca kronolojik yaşlanma RAR α 'nın matriks metalloproteinaz-1(MMP-1) enziminin aşırı üretimine neden olduğu görülmüştür. Retinoik asitler RAR α 'nın aşağı regülasyonu yoluyla MMP-1 enziminin sentezini azaltarak deri yaşlanmasında etkilidir (Watson vd., 2004).

2. Cilt Yaşlanması

Cilt yaşlanması, çok etkenli ve dinamik bir süreçte meydana gelen durumdur. İntrensek (doğal) ve ekstrensek (dış kaynaklı) olmak üzere iki farklı şekilde gerçekleşir. İntrensek yaşlanma genetik yapı ve kronolojik olarak engellenemez biçimde gerçekleşen yaşlanmadır. Telomer kısalması, metabolizmanın oksidatif strese maruziyeti hücrelerin yaşlanmasında doğal nedenlerdir.

Ektrensenk yaşlanma ise UV ışınlar, sigara, dengesiz-sağlıksız beslenme, kimyasal ajan maruziyeti ise engellenebilir durumdur. Ciltte özellikle de yüz bölgesindeki yaşlanmanın %80 oranla güneş ışınlarından kaynaklandığı bilinmektedir.(Şen et al., 2016)

Deri iç ve dış etkenler nedeniyle zaman içinde kuru, elastikiyetsiz ve kırışık bir şekil alır. Derinin moleküler düzeyde rezerv kapasitesinde ve fonksiyonunda paralel olarak düşme meydana gelmektedir. Bu süreçte, hücre replasmanı, ağrıya yanıt, sebüm üretimi, bariyer görevi ve D vitamini üretimi azalır, immün yanıt bozulur, saç ve tırnak büyümesi yavaşlar(H. Lee et al., 2021).

Derideki yaşlanmaya bağlı farklılıklar gözle görünür olmasından dolayı ilk fark edilen organdır. Ayrıca son yıllarda yaşam süresinin uzaması ve dış görünümüne verilen ilginin artması sebebiyle deri görünümündeki değişimler bireyin sağlığını, iş hayatını, psikolojisi ve sosyal ilişkilerini etkilemektedir.(Liang et al., 2023)

Cilt yaşlanmasını 3 evrede incelerse; ilk evrede, dermal doldurucu (kollajen 1 ve 3) bağları zayıf bir şekilde yenilenmeye başlar. Dermis, kendine destek veren bu yapıyı kaybetmesi sonucunda cilt sarkmaya başlar ve kırışıklıklar daha derinlere iner. İkinci evrede dermisi oluşturan destek bağları (Kollajen 4 ve 7) kötüleşir ve kopar, bu yüzden cildin kütan yapısı sağlamlığını ve desteğini kaybeder. Son evrede cilt artık gerekli yüzey nemini koruyamaz, cilt kurur, kırışıklıklar belirginleşir ve cilt kendi yaşını göstermeye başlar(M. H. Lee et al., 2017; Liang et al., 2023)

2.1.Cilt Homeostazisi

Homeostaz, organizmadaki sistemin değişen koşullara uyum sağlarken dahi dengeli durumu sürdürme yeteneği olarak ifade edilir. Cilt homeostazisi;

fonksiyonlarının arasında immun sistemi, cilt geçirgenliği, cilt su dengesi ve dışarıdan sürülen malzemelerin emilimi gelmektedir. Yaşlanmaya sebep olan etkenler cildin homeostasisini bozabilir ve meydana gelen fonksiyonel değişiklikler cilt bariyerinin bozulması, hücre ve kollajen dokunun yenilenmesinde ve immün yanıtta görülen azalma olarak gözlemlenir (Kohl et al., 2011; Liang et al., 2023).

Cilt normal homeostazda vücudun dışarıdan gelebilecek bozulmalara karşı korunması ve kendini sürekli yenilemesi için ön cephesidir. Epidermal bariyer birçok fonksiyonel düzeyde (kimyasal, fiziksel, mikrobiyal, immün ve nöronal) iyi bilinen bir koruyucu rol oynar. Ayrıca cilt, nem modülasyonu yoluyla vücut sıcaklığının sabit kalmasına yardımcı olur. Sinir uçları aracılığıyla duyu sinyallerini toplar, ter, sebum, hormonlar ve enzimler salgılar ve iç organlardan zararlı metabolik ürünleri dışarı atar. Kutanöz sistemin anatomik temeline ek olarak çıkan kanıtlar, cildin vücudun diğer kısımları gibi aynı biyomolekülleri (örn. nörotrofinler, nöropeptitler, hormonlar ve sitokinler) ürettiğini ve bunlar aracılığıyla sistemle etkileşime girebildiğini açıkça ortaya koymuştur. cildi “nöro-endokrin-bağışıklık” organı olarak tanımlıyor.(Liang et al., 2023; Zouboulis & Makrantonaki, 2011)

Cildin temel homeostazis fonksiyonlarından cildin geçirgenliği ciltteki nem oranını korurken ayrıca bakım ve iyileştirme amaçlı dışarıdan uygulanan maddelere geçirgenlik sağlamaktadır. Bariyer fonksiyonundaki azalma ilerleyen yaş ve artan foto yaşlanmayla alakalı olup beraberinde cildin nem kaybının artmasına ve kurumasına neden olur. Cilt kuruluğu, lipit yapısının azalması ve cildin tahriş olmasından kaynaklı bariyerin kendisini yenilemesinin gecikmesi şeklinde tanımlanır. Kuruluğun artması ve cildin bariyer özelliğini kaybetmesi sonucu kızarıklık, pullanma, çatlamlar ve tahriş, hızlı yaşlanma ve yanlış seçilmiş kişisel bakım ürünlerine aşırı hassasiyet ortaya çıkabilmektedir (Zouboulis & Makrantonaki, 2011). Epidermisteki bariyerin zayıflaması fotoyaşlanmayı daha belirgin hale getirir ve travmalara-hastalıklara daha duyarlı hale gelir. Bu olayda hücrel savunmadaki sitokinlerden IL-1 ailesindeki düzensizliğinin rolü olduğu kaynaklarda yer almaktadır.(Zouboulis & Makrantonaki, 2011)

Derinin %75'ini oluşturan kollojen cildin elastikiyetini sürdürmesinde önemli bir yere sahiptir. Kollajen hücrenin şeklini, değişimini ve yapısını sağlayan cildimizin dayanıklılığını ve pürüzsüzlüğünde önemli rolü olan bir proteindir. Kollajen üretiminin azalmasına sebep olan UV ışınlarına fazla maruziyet cilt yaşlanmasında oldukça önemli bir konudur. Cilt görünümünde büyük yere sahip olan kollajendeki elastik fiberlerin bozulması cilt yaşlanmasında ve özellikle kırışıklıkların meydana gelmesinde büyük rol oynar. Sağlıklı bir cilt, yüksek kollajen seviyesiyle doğru orantılıdır. Derinin kollajen liflerinin yoğunluğunda östrojen ve progesteron hormonlarının rolü vardır.Kadınlarda östrojen seviyesinin düşmesi veya menapoz dönemi gibi ciltte kuruluk, kırış-

şıklık, kollajen yapısının bozulması ve elastikiyetinde kayıba yol açabilmektedir. Cildin yapısına etki eden faktörlerden östrojen azlığında deri hücrelerinin bölünme hızı yavaşlar. Östrojen hormonu azalınca, derideki kollajen sentezide azalır. Bunun yanı sıra progesteron hormonunda kollajeni yıkan biyokimyasal mekanizmaları durdurur. (Aydemir et al., n.d.; Liang et al., 2023)

(Hitchler M.J ve ark. 2007). Cilt bariyeriyle ilgili yapılan deneysel bir çalışmada seks hormonlarının topikal uygulaması ile bariyer iyileşmesinde progesteron, testosteron veya androsteronun iyileşmedeki geciktirmeyi β -estradiolün birlikte uygulanması ile gecikme azaltılmıştır.(Zouboulis & Makrantonaki, 2011)

Kronolojik yaşlanmaya ek olarak zamanla artarak çoğalan yaşlanma etkilerine karşı cildin yıpranmasını azaltmak için dış etkenleri (UV, sigara ve alkol tüketimi vb.) azaltmak, iyi beslenmek ve uygun ürünler kullanarak yardımcı olmak gerekir (Vukmanovic-Stejic et al., 2011)

Yaşlanmada immün sistem ve enflamatuvar yanıtta bozulmalar söz konusudur. Yapılan çalışmalarda yaşlı bireylerin keranositlerinde COX-2 inhibisyonu sonucu PGE2 sentezinin azalmış olduğu gençlerde ise tam tersi durum olduğu rapor edilmiştir.(Surowiak et al., 2014)

Yine ayrı bir çalışmada osteonektin (SPARC) olarak bilinen hücre matriksinde bulunan, asidik ve sistein açısından zengin proteinin hücre dışı matriks (ECM) sentezi olayının, hücre-ECM etkileşimlerinin ve kemik mineralizasyonunun düzenlenmesinde rol oynadığı ve SPARC 'ın fibroblastlarda TGF- β sinyal yolunu aktive ederek ECM bütünlüğünü arttığı bildirilmiştir. Yaşlı ciltte dokuda ise bu SPARC proteinin az olduğu rapor edilmiştir.(Ham et al., 2023)

2.2.Kronolojik (intrensek) Yaşlanma: İçsel, intrinsek, gerçek, spontan veya doğal yaşlanmadır. Diğer tüm organlarda olduğu gibi genetik olarak programlanmış, kaçınılmaz doğal bir süreçtir. Kronolojik yaşlanma genetik programa bağlı olduğu için bireysel farklılıklar gösterir ve esas olarak kollajen ve elastindeki biyokimyasal değişikliklere bağlıdır. Bu değişikliklerin sonucu yalnız deri değil, deri ekleri, sinirler ve deri fonksiyonlarından etkilenir. Yaşlanan deride önemli bir değişiklik melanositlerde görülür. 30 yaşından sonra her 10 yılda deride birim alandaki enzimatik aktivite gösteren melanositlerin sayısı %10-20 azalır. Bu nedenle ileri yaşlarda UV hasarı daha kolay ve daha fazla olarak ortaya çıkar. Yıllar içerisinde aktivitesini kaybeden melanositler özellikle saç folikülünde birikirler. Buna bağlı olarak saçlarda beyazlaşma görülür(Liang vd., 2023).

Cildin en dış tabakası epidermisin altındaki bazal hücreler yeni hücreleri üretir.Bu yeni hücreler zaman içinde yüzeye doğru çıkarak ölür. Genç bireylerde hücre yenilemesi her 25-30 günde bir olur. Yaşlandığımızda ise bu değişim süreci yavaşlar ve 50 günü bulur, hücrelerin kendini onarım yeteneği azalır

(Cavinato & Jansen-Dürr, 2017).

Cildin morfolojik değişiklikler, epidermis ve dermisin %10-%50 oranında incilmesi tabakadaki hyaluronik asit ve glikozaminoglikanların içeriği azalması, mitotoik aktivite azalması-hücre siklus süresinin artışı sonucu deri ve deri eklerinde atrofi, vaskülarite ve selüleritenin yanı sıra fibroblast ve mast hücrelerinin miktarında da azalma şeklinde sıralanabilir (Öykü Maraşoğlu Çelen vd., t.y.).

2.3.Foto (ekstrensik) Yaşlanma: Işıksal, güneş, sigara, alkol, yetersiz beslenme ve olumsuz çevresel faktörler'dir. Ultraviyole yaşlanma; (UVA) ışınları ile ortaya çıkan ve ciltte meydana gelen tüm süreçleri olumsuz etkileyen bu durum foto yaşlanma olarak tanımlanır. UV ışınlarına çok fazla maruziyet sonucunda deride gözlenen kronolojik yaşlanmanın aşırı belirginleşmiş şeklidir. Klinik olarak deride kalınlaşma, kabalaşma, sararma, esneklik kaybı, derin kırışıklıklar, düzensiz pigmentasyon, telenjektaziler, benign, premalign ve malign lezyonlar görülür. Dermiste temel madde olan kollajen azalır, glikozaminoglikan, ve proteoglikanlar artar. Bu durumdan artan metalloproteinaz aktivite ve sitokin salınımı sorumludur(Cavinato & Jansen-Dürr, 2017; Öykü Maraşoğlu Çelen vd., t.y.).

Foto hasarlı deride ortaya çıkan klinik bulgular kollajenin enzimatik yıkımı ile ilişkilidir. Fotoyaşlanmada hücre içi ve hücrelerarası mediyatörler (IL-1R, TNF-A-R, EGFR), hücre içi sinyal iletim yolu kaskadının aktivasyonu gibi birçok şey etkilenmektedir. Keratinosit ve fibroblastlar içinde bulunan transkripsiyon faktör AP-1, kollajenaz, sitromelisin ve 92K jelatinaz gibi ekstra selüler matriks metalloproteinazı düzenleyen maddeler suberitemojenik dozda UVB ile aktive olurlar. Sonuçta kollajenin enzimatik yıkımı gerçekleşir. UV ışınları henüz tam anlayamamış bir mekanizma ile prokollajen üretimini de inhibe ederler. Uzun yıllar içinde bütün bu etkenler kollajen miktarını azaltarak kırışıklığa yol açar (Öykü Maraşoğlu Çelen et al., n.d.; Zouboulis & Makrantonaki, 2011).

Foto yaşlanmanın patogenezinde ultraviyoli ışınların hücresele DNA'ya direkt etkisini içerir. UVA dermal zararı ve UVB'nin ise gözle görünür zararı serbest radikaller ve bunların indirekt etkisi suçlanmaktadır.(ALLI, 1998; Bulur et al., 2016). Proteinler ve nükleik asitler UVB'yi absorbe eden başlıca hücresele kromoforlar olup kollajen ve elastindeki çapraz bağlı aminoasitlerde UV ışını absorbe ederler. DNA tarafından UVB'nin absorbe olması sonucu pirimidin bazları arasında çapraz reaksiyona neden olur ve ayrıca kromoforlar tarafından UVA'nın absorbe olması serbest radikal üretime sebep olur. UVA oluşumlu serbest radikaller, kollajenin çapraz bağlanmasına neden olur (Öykü Maraşoğlu Çelen et al., n.d.).

UV radyasyonundan 6-24 saat sonra epidermisenin bazal tabakasında doza bağlı mitotik aktivite azalması görülür. Bunu keratinosit, melanosit, ve fibrob-

lastlarda programlanmamış DNA sentezinde artış takip eder. Programlanmamış DNA sentezi, DNA'daki UV ile indüklenen pirimidin dimerlerini uzaklaştıran eksizyonel tamir sürecinin sonucudur. Kalan dimerler hücre ölümüne veya hücre fonksiyonunda bozulmaya yol açar (ALLI, 1998; Öykü Maraşoğlu Çelen et al., n.d.).

3.Cilt Yaşlanmasında Ciltte Meydana Gelen Değişiklikler

3.1.Cilt Yaşlanmasında Epidermiste Meydana Gelen Değişiklikler

Epidermiste meydana gelen en çarpıcı değişiklik dermal papilla ve epidermal retelerde silinme ile dermo epidermal bileşkede düzleşme görülmesidir. Bunun sonucunda dermis-epidermis arasındaki bağlantılar azalır, iki kompartıman arasında kalan yüzey alanı azalır, iletişim ve besin transferi zarar görür minör travmalarla deri bütünlüğü bozulur. 40-60 yaş arası bayanlarda bağlantılarda önemli ölçüde zayıflama görülürken erkekler bu konuda daha dirençlidir(H. Lee vd., 2021; Şen vd., 2016).

Yaşla birlikte melanosit sayısında azalma, keratinositlere pigment tranferinde bozukluk görülür ve buna paralel olarak UV radyasyonunda karşı koruyucu bariyer fonksiyonu azalır. Ayrıca melanositik nevus sayısı yaşla birlikte giderek azalır. Langerhans hücrelerinde %20-50 arasında azalma ve dentritlerinde kısalma gözlenir. Sonuç olarak deri maligniteleri ve enfeksiyon riski artarken, alerjik kontrakt dermatit oluşumu azalır (H. Lee vd., 2021).

Yaşla birlikte epiderminin endokrin fonksiyon olan vitamin D üretiminde %75'lere varan azalma gözlenir bu nedenle yaşlı bireylerin vit-D alımına dikkat etmesi gerekir (Zouboulis & Makrantonaki, 2011).

3.2.Cilt Yaşlanmasında Dermiste Meydana Gelen Değişiklikler

İleri yaşlarda dermal kalınlığında %20 oranında azalma görülür. Dermiste bulunan Tip 1 kollajen en yoğun şekilde bulunan kollajen formudur. UV radyasyon matris metaloproteinazları (MMP) direk uyarır ve kollajen üretimini indirek inhibe etmesiyle kollajenin bozulmasına sebep olmaktadır. Dermiste mast hücreleri ve fibroblastlarda sayıca azalmanın yanı sıra hacimce küçülmede görülür (Öykü Maraşoğlu Çelen vd., t.y.; Zouboulis & Makrantonaki, 2011).

Yaşlı hastaların kalça derilerinden alınan örneklerin UV maruziyeti sonucu histamin salınımı ve diğer inflamatuvar ürünlerde azalma, gençlerle karşılaştırıldığında yaşlıların derisinde mast hücrelerinde %50 ve venüller çapraz yapılarda %30 oranında kayıp olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca elektron mikroskopik incelemede dermal arteriyollerin elastik komponentlerinde dejenerasyon olduğu gösterilmiştir. Genç deride dermal papillayı dolduran vasküler yatağın yaşla birlikte kaybı dikkat çekici olup bu durum %60 oranında azalan

kutanöz kan akımı ve azalmış deri ısısı gibi durumların temelini oluşturur(T-suchida, 1993).

Derinin temel proteini kollajende yaşlanmayla birlikte her yaşta %1 oranında azalma mevcuttur. Mevcut kollajende iyi organize olmayan, daha yoğun ve kollajen molekülleri arasındaki çapraz bağlanmalar artmıştır. Kadınlarda menapoz sonrasında deri kollajen miktarında hızla bir azalma olması, östrojenin kollajen sentezi üzerindeki olumlu etkisinin ortadan kalkması sonucudur. Yara iyileşme hızında yaşla birlikte azalma gözlemlenmesinin nedeni derideki kollajen miktarının azalmasına bağlı olarak ortaya çıkar (Aydemir vd., t.y.).

Yaşlanmayla birlikte mukopolisakkaritler ve hyaluronik asit miktarında azalma olur. Yapılan bir çalışmada yoğun hyaluronik asit granüllerinin 60 yaş üzerinde tamamen kaybolduğu saptanmıştır. Bu durum deri turgorunun olumsuz yönde etkiler. Çünkü proteoglikanlar kendi ağırlıklarının 1000 katı su ile bağlanabilirler (Liang vd., 2023).

3.3.Cilt Yaşlanmasında Deri Eklerinde Meydana Gelen Değişiklikler

Ekrin ve apokrin bezler sayı ve fonksiyonca azalmaktadır. Ter üretimi azalır. Bası ve hafif dokunmayı algılayan paccini ve meissner cisimciklerinin duyarlılığı azalır. Merkel disklerinde ve serbest sinir uçlarında yaşlanmayla ilgili değişimler gözlenir. Sonuç olarak yaşlanmayla derinin yüzeysel dokunma, titreşim, korneal hassasiyet ve iki nokta ayırımı duyularında azalma görülür (Bowden & McNulty, 2013).

Erişkin yaşta ektrin bezlerde %15 oranında azalma görülür. Yüksek ısıya bağlı terlemede yaşlılıkta %70 azalma görülür. Yaşlanmayla birlikte apokrin bezlerin fonksiyon ve boyutlarında azalma, ektrin ve apokrin bezlerde lipofuksin birikimi olurken sebace bezlerin sayı ve boyutlarında değişiklik olmaz. Ancak hem erkeklerde hem kadınlarda sebace sekresyonu dekad başına %23 oranında azalır. Bu durumun azalan gonadal veya adrenal androjenlerle ilişkili olduğu düşünülür (Jacobsen vd., 1985).

Saçlarda beyazlaşma görülür. Saçlı derideki kıllar diğer vücut kıllarına göre daha hızlı beyazlaşır. Çünkü anajen/telojen oranı saçlarda diğer vücut bölgelerine göre daha fazladır. Yaşlanmayla birlikte gelişen atrofi ve fibrozis sonucunda kıl folikül sayısında azalma, telojen oranında artma, mevcut saçların boyutlarında küçülme ve büyümede yavaşlama oluşur. Androjenlerin etkisiyle gelişen koyu renkli ve kalın vücut kıllarının yerini ince vellüs tipi kıllar alır. Geç erişkinlikte erkeklerin neredeyse tamamında ve kadınların çoğunluğunda temporal saç çizgisinde geri çekilme olur. 50 yaş üzerindeki kadınların %50'sinde yaygın tip, daha az olarakta erkek tipi saç dökülmesi görülür. Bu durum azalan östrojen miktarı ile ilişkilidir. 60 yaş üzerindeki kadınların %50'sinde aynı hormonal nedenlerle fasiyal kıllanma görülür (Tobin & Paus, 2001).

4.Cilt Yaşlanmasının Önlenmesi ve Tedavisi

Eski çağlardan beri insanlar yaşlanmayı önlemek, gençliği sonsuza kadar korumak ve dayanılmaz büyüsunü elde etmek için uğraşmıştır. Gençlik pınarının söylencelerinin doğması; Cleopatra'nın efsanevi süt banyolarının tadını Mısır'ın esrarengiz tapınaklarının gölgesinde çıkarması, roma kadınlarının ve Osmanlı sultanlarının birbirinden değişik bitkisel karışımları denemesinde hep tek amaç vardı: cilt yaşlanmasının önüne geçebilmek ve sonsuz güzelliği yakalamak, günümüzde de amaç hala aynıdır.

4.1.Cilt Yaşlanmasıyla İlgili Önleme ve Tedavi Yöntemleri

- Oral ya da parenteral yoldan alınan sistemik etkililer (hormonlar, anti-oksidanlar ...)
- Topikal uygulamalar (güneşten koruyucular, nemlendiriciler, kamuflaj kozmetiği...)
- Ofis uygulamaları veya işlemler (mikrodermabrazyon, kimyasal soyma, yumuşak doku artırımı, botulinum toksini, kalıcı makyaj, elektromanyetik dalgalar ...)
- Cerrahi girişimler(Mustafa Cankurtaran, 2005).

4.2. Günümüzde Cilt Yaşlanmasında Karşı Alınabilecek Önleyici Tedbirler

4.2.1. Işıktan Koruma (fiziksel ve kimyasal UV ışınlar)

Yaşa bağlı bazı hastalıklar, topikal cilt bakım ürünleri kullanımı ve çevresel streslerden kaçınmaya yönelik davranışlarla önlenabilir. Işıktan korumanın en önemli tedbiri UV filtrelerinin kullanılmasıyla sağlanabilir. UV filtreleri fiziksel filtreler ve organik/kimyasal filtreler olarak ikiye ayrılabilir. Fiziksel filtreler, parçacık çapları 10 ila 100 nm arasında değişen inorganik mikropigmentler içerir ve geniş bir UV ışın spektrumunu yansıtabilir. Organik/kimyasal filtreler, kısa dalga boylu UV fotonlarını absorbe etme ve bunları uzun dalga boylu fotonlar (kızılötesi radyasyon) yayarak ısıya dönüştürme kapasitesine sahiptir. 55 Çoğu güneş kremi her iki türün bir karışımını içerir (Öykü Maraşoğlu Çelen vd., t.y.; Zouboulis & Makrantonaki, 2011).

4.2.1. Sigaranın bırakılması: Sigara içiminin deri üzerindeki etkileri uzun zamandır bilinmektedir. 1985 yılında sigara içenlerde kemik çıkıntılarında ve kırıklıklarda belirginleşme, atrofik ve opak deriyle karakterize 'smokers face' tanımlanmıştır. Sigaranın cilt üzerindeki etkilerinde pek çok faktör üzerinde durulmaktadır. Sigara içimiyle derideki kan akımında değişme, kollajen ve elastik liflerde bozulma meydana gelmektedir. Kadınlarda östradiol hidrok-silasyonunda artma ve androjenleri östrojenlere çeviren aromataz enziminin

inhibisyonu sonucu oluşan rölatif hipoöstrojenik ortam kuru ve atrofik deriye olmaktadır. Deri tipinin heterojen olduğu 301 hastayla yapılan bir çalışmada sigara içiminin kırışıklık oluşumunda yaş, yoğun güneş maruziyeti, deri tipi gibi majör faktörlerden biri olduğu belirtilmiş, yılda 40 paketten fazla sigara içenlerin içmeyenlere göre kalıcı kırışıklık gelişiminde yaklaşık 4 kat daha fazla riske sahip olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle sigaranın bırakılması deri yaşlanmasında önem arz etmektedir (Raduan vd., 2008).

4.2.2. Doğru beslenme: Yeterli ve dengeli beslenmeyle deri yaşlanmasında oluşan değişikliklerin bir kısmı geciktirilebilir. Yeterli ve dengeli beslenmeden kasit besin çeşitliliğine önem vermek gereksinim duyulan tüm besin öğelerinin (E, C, A, B6, B1, B2, B12 vitamini, niasin, karnitin, folik asit, çinko, demir, bakır, selenyum vs.) yeterli miktarda almaktır. Diyetle daha az yağ, daha az doymuş yağ, daha az kolesterol tüketmek, diyet karbonhidratının kompleks karbonhidrat ağırlıklı olmasına dikkat etmek, basit karbonhidrat alımını azaltmak, bol su, sebze ve meyve tüketmek, tuzu azaltmak, protein ve esansiyel yağ asitlerini arttırmak yeterli ve dengeli beslenme için yapılması gerekenlerdir. Ayrıca antioksidanlarda oral destekleyici olarak alınabilir (Adresi et al., n.d.).

Oksidatif stres teorisine göre cilt yaşlanmasına en büyük ve önemli katkılardan biri, reaktif oksijen türlerinin (ROS) aşırı üretiminden ve ileri yaşla birlikte antioksidan aktivitenin azalmasından kaynaklanmaktadır. Vitaminin ve çeşitli bitki özlerinin güçlü antioksidatif özelliklere sahip olduğu belgelenmiştir ve cilt bakımı ve cilt koruma amacıyla besin takviyeleri veya topikal uygulama için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunların arasında E ve C vitaminleri, singlet oksijen ve diğer ROS'un en güçlü söndürücüleridir (Zouboulis & Makrantonaki, 2011).

Likopen veya β -karoten gibi karotenoidler de oldukça etkili antioksidanlardır ve fotokoruyucu özelliklere sahip oldukları belgelenmiştir. Sağlıklı gönüllülerde, 12 haftalık oral β -karoten uygulaması, UV ışığının neden olduğu eritemde azalmayla sonuçlanabilir ve benzer etkiler, likopenden zengin bir diyet alan gönüllülerde de tarif edilmiştir. Ek olarak, β -karoten takviyesi UV ışınlanmasından sonra insan dermal fibroblastlarındaki mitokondriyal mutasyon oranını önemli ölçüde azaltabilir (Adresi vd., t.y.; Zouboulis & Makrantonaki, 2011).

Yeşil çay polifenollerini deney hayvanlarında, UV kaynaklı kutanöz ödem ve siklooksijenaz aktivitesi, hayvanların yeşil çay polifenollerini tüketmesiyle kayda değer şekilde inhibe edilebildiği bildirilmiştir. Yeşil çay polifenollerinin UV'ye maruz kalmadan önce fare derisine topikal uygulanması, UV kaynaklı hiperplastik tepkiyi, ödemi, miyeloperoksidaz aktivitesini ve temas aşırı duyarlılığının baskılandığı sonucu kaynaklarda yer almaktadır. Yeşil çayın bir polifenolik bileşeni olan epigallokateşin-3-gallat, MMP-2, MMP-9 ve MMP-12 ekspresyonunu doğrudan inhibe ettiği ve tümör invazyonu ve metaztazında etkili olan lökosit elastazın güçlü bir inhibitörüdür (Zouboulis & Makrantonaki, 2011).

Ek olarak, yeşil çay polifenollerinin çeşitli oksidatif stres belirteçlerinin seviyelerini düşürdüğü, UVB kaynaklı DNA hasarını önlediği, UVB kaynaklı bağışıklık baskılayıcı etkileri ve cilt kanserini önlediği gösterilmiştir. Yeşil çay polifenollere benzer şekilde kurkumin, silimarin, apigenin, resveratrol ve genistein dahil olmak üzere diğer bitkisel ekstraktların güçlü antioksidan özelliklere sahip olduğu anlatılmıştır (Adresi et al., n.d.; Zouboulis & Makrantonaki, 2011).

KAYNAKÇA

- Adresi, Y., Engin, B., Tıp, C., Deri, F., Hastalıkları, Z., & Dalı, A. (n.d.). *İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Deri ve Zührevi Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul*. Retrieved September 15, 2023, from <http://www.dermatoz.org/2016/2/dermatoz16072d1.pdf>
- ALLI, N. (1998). Deri Yaşlanmasında HücreSEL ve Moleküler Mekanizmalar. *Türkiye Klinikleri Journal of Cosmetology*, 1(1), 10–16. <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-deri-yaslanmasinda-hucresel-vemolekuler-mekanizmalar-32322.html>
- Aydemir, E. H., Cerrahpaşa, İ. Ü., & Fakültesi, T. (n.d.). *Deri Yaşlanması*. <https://doi.org/10.5222/otd.suppl2.2013.089>
- Bowden, J. L., & McNulty, P. A. (2013). Age-related changes in cutaneous sensation in the healthy human hand. *Age (Dordrecht, Netherlands)*, 35(4), 1077–1089. <https://doi.org/10.1007/S11357-012-9429-3>
- Bulur, I., Osmangazi, E., Tıp, Ü., Deri, F., Hastalıklar, Z., & Dalı, A. (2016). Yaşlanma ve Deri. *Osmangazi Journal of Medicine*, 38, 99–101. <https://doi.org/10.20515/otd.73899>
- Cavinato, M., & Jansen-Dürr, P. (2017). Molecular mechanisms of UVB-induced senescence of dermal fibroblasts and its relevance for photoaging of the human skin. *Experimental Gerontology*, 94, 78–82. <https://doi.org/10.1016/J.EXGER.2017.01.009>
- Dermatoloji Dergisi, G., Özlü, E., Ertaş, R., Doç Düzce Üniversitesi, Y., Fakültesi, T., ve Zührevi Hastalıklar Anabilim Dalı, D., Bilimleri Üniversitesi, S., Eğitim ve Araştırma Hastanesi, K., ve Zührevi Hastalıklar Kliniği, D., Yazışma Adresi, K., & Üniversitesi, D. (n.d.). *MİKOZİS FUNGOİDES TEDAVİSİNDE RETİNOİDLER RETİNOİDS IN THE TREATMENT OF MYCOSIS FUNGOIDES*.
- Gürsoy Çuhadar, S., & Lordoğlu, K. (n.d.). *DEMOGRAFİK DÖNÜŞÜM SÜRECİNDE TÜRKİYE'DE YAŞLANMA VE SORUNLAR*. Retrieved August 22, 2023, from http://www.who.int/ageing/active_ageing/en/
- Ham, S. M., Song, M. J., Yoon, H. S., Lee, D. H., Chung, J. H., & Lee, S. T. (2023). SPARC Is Highly Expressed in Young Skin and Promotes Extracellular Matrix Integrity in Fibroblasts via the TGF-β Signaling Pathway. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(15). <https://doi.org/10.3390/IJMS241512179>
- Jacobsen, E., Billings, J. K., Frantz, R. A., Kinney, C. K., Stewart, M. E., & Downing, D. T. (1985). Age-related changes in sebaceous wax ester secretion rates in men and women. *The Journal of Investigative Dermatology*, 85(5), 483–485. <https://doi.org/10.1111/1523-1747.EP12277224>
- Kohl, E., Steinbauer, J., Landthaler, M., & Szeimies, R. M. (2011). Skin ageing. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 25(8), 873–884. <https://doi.org/10.1111/J.1468-3083.2010.03963.X>

- Lee, H., Hong, Y., & Kim, M. (2021). Structural and Functional Changes and Possible Molecular Mechanisms in Aged Skin. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(22), 22. <https://doi.org/10.3390/IJMS222212489>
- Lee, M. H., Cha, H.-J., Choi, E. O., Han, M. H., Kim, S. O., Kim, G.-Y., Hong, S. H., Park, C., Moon, S.-K., Jeong, S.-J., Jeong, M.-J., Kim, W.-J., & Choi, Y. H. (2017). Antioxidant and cytoprotective effects of morin against hydrogen peroxide-induced oxidative stress are associated with the induction of Nrf-2-mediated HO-1 expression in V79-4 Chinese hamster lung fibroblasts. *International Journal of Molecular Medicine*, 39(3), 672–680. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2017.2871>
- Liang, Y., Su, W., & Wang, F. (2023). Skin Ageing: A Progressive, Multi-Factorial Condition Demanding an Integrated, Multilayer-Targeted Remedy. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 16, 1215–1229. <https://doi.org/10.2147/CCID.S408765>
- Mustafa Cankurtaran. (2005). Cankurtaran M. (2005). Yaşlılık, yaşlanma mekanizmaları, antiaging ve yaşam tarzı değişiklikleri. 7. Ulusal İç Hastalıkları Kongresi. Antalya. *Cankurtaran M. (2005). Yaşlılık, Yaşlanma Mekanizmaları, Antiaging ve Yaşam Tarzı Değişiklikleri. 7. Ulusal İç Hastalıkları Kongresi. Antalya.*
- Mustafa Öksüzökyar, M., Çisen Eryiğit, S., Düzen, K. Ö., Mergen, B. E., Sökmen, Ü. N., Öğüt, S., Üniversitesi, A. M., Enstitüsü, S. B., Sağlığı, Y., Dalı, A., Fakültesi, S. B., Ve, B., Bölümü, D., & Beslenmesi, T. (n.d.). *Biyolojik Yaşlanma Nedenleri ve Etkileri * Reasons and Effects of Biological Aging*. Retrieved September 15, 2023, from <http://edergi.mehmetakif.edu.tr/index.php/sabed/index>
- Öykü Maraşoğlu Çelen, U., Zekayi Kutlubay, D., Burhan Engin, D., Tüzün, Y., Deri ve Zührevi Hastalıkları Uzmanı, S., Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İ., & ve Zührevi Hastalıkları Anabilim Dalı, D. (n.d.). *DERLEME*. Retrieved September 12, 2023, from <http://www.dermatoz.org/2015/3/dermatoz15063d1.pdf>
- Raduan, A. P. P., Luiz, R. R., & Manela-Azulay, M. (2008). Association between smoking and cutaneous ageing in a Brazilian population. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 22(11), 1312–1318. <https://doi.org/10.1111/J.1468-3083.2008.02804.X>
- Şen, T., Üniversitesi, A., Fakültesi, E., & Teknoloji, F. A. (2016). SKIN AGING AND IMPORTANCE OF ANTIOXIDANTS. *Ankara Ecz. Fak. Derg. / J. Fac. Pharm. Ankara*, 40(1), 36–53. https://doi.org/10.1501/Eczfak_0000000578
- So, C., & Csermely, P. (n.d.). *Mini-review Aging and molecular chaperones*. [https://doi.org/10.1016/S0531-5565\(03\)00185-2](https://doi.org/10.1016/S0531-5565(03)00185-2)
- Surowiak, P., Gansukh, T., Donizy, P., Halon, A., & Rybak, Z. (2014). Increase in cyclooxygenase-2 (COX-2) expression in keratinocytes and dermal fibroblasts in photoaged skin. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 13(3), 195–201. <https://doi.org/10.1111/JOCD.12103>
- Tobin, D. J., & Paus, R. (2001). Graying: gerontobiology of the hair follicle pigmentary unit. *Experimental Gerontology*, 36(1), 29–54. [https://doi.org/10.1016/S0531-5565\(00\)00210-2](https://doi.org/10.1016/S0531-5565(00)00210-2)

- Tsuchida, Y. (1993). The effect of aging and arteriosclerosis on human skin blood flow. *Journal of Dermatological Science*, 5(3), 175–181. [https://doi.org/10.1016/0923-1811\(93\)90764-G](https://doi.org/10.1016/0923-1811(93)90764-G)
- Tufan, K. M. A., Üniversitesi, F. İ., Fakültesi, T., Hastalıkları, İ., Dalı, A., & Dalı, G. B. (2010). Yaşlanma Mekanizmaları Mechanisms of aging. *Ege Journal of Medicine*, 49(3), 11–17.
- Vukmanovic-Stejic, M., Rustin, M. H. A., Nikolich-Zugich, J., & Akbar, A. N. (2011). Immune responses in the skin in old age. *Current Opinion in Immunology*, 23(4), 525–531. <https://doi.org/10.1016/J.COI.2011.05.008>
- Watson, R. E. B., Ratnayaka, J. A., Brooke, R. C. C., Yee-Sit-Yu, S., Ancian, P., & Griffiths, C. E. M. (2004). Retinoic acid receptor expression and cutaneous ageing. *Mechanisms of Ageing and Development*, 125, 465–473. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2004.03.008>
- Zouboulis, C. C., & Makrantonaki, E. (2011). Clinical aspects and molecular diagnostics of skin aging. *Clinics in Dermatology*, 29(1), 3–14. <https://doi.org/10.1016/J.CLINDERMATOL.2010.07.001>

Bölüm 10

KARBON AYAK İZİ VE ÇEVRE DUYARLILIĞI

Pelin ZIVDIR YEŞİLYURT¹

¹ Öğr. Gör.; Tarsus Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, pelinzvdr@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3232-6991.

1. GİRİŞ

Çevre, bir canlının yaşam ortamı şeklinde genel olarak tanımlanmaktadır. Ekolojik bakımdan, bireyle ilgili canlı-cansız her şeyi içine alan bir kavramdır (Berkes ve Kışlalıoğlu, 1993; Çabuk ve Karacaoğlu, 2003). İnsanlar, üretim ve tüketim faaliyetlerinden dolayı hayatı boyunca dünyaya izlerini bırakmaktadır (Özsoy, 2015; Eşitti ve Duran, 2018).

Dayanıklı olmayan tüm tüketim malları, tüketilen gıdalar, giysiler, ulaşım ve ısınma için kullanılan fosil yakıtlar ve bunların oluşturduğu atıklar dünüldüğünde dünyaya her insanın bıraktığı iz büyük olduğu görülmektedir (Özsoy, 2015; Eşitti ve Duran, 2018). Geçmişten günümüze insanlar ihtiyaçlarının karşılanması için doğal kaynaklardan yararlanmıştır. Bununla birlikte nüfus artışıyla beraber dünya üzerinde doğal kaynaklar azalma göstermektedir (Eren, Parlakay, Hilal ve Bozhüyük, 2017). İnsanoğlunun doğaya etkisinin boyutu hakkında bilgi veren en etkin araçlardan birisi karbon ayak izidir. Her insanın doğayı kullandığı ölçüde dünyaya bıraktığı etki farklılık göstermektedir (Akyüz, Atış, Çukadar ve Salalı, 2016). Karbon ayak izi birçok farklı nedenden dolayı oluşabiliyor olmasından dolayı üzerinde durulması ve insanlar tarafından farkında olunması önem oluşturmaktadır (Neale, 2009). Küresel ısınma ve çevre kirliliğinin nedenlerinin incelenmesi ve ölçümlenerek ifade edilmesinde karbon ayak izi kullanılmaktadır (Neale, 2009). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler tarafından karbon emisyon oranları belli sınırlarda tutulmaya çalışılmaktadır. Türkiye karbon emisyon oranı gelişmekte olan ülkeler arasında (MtCO₂ 500 ile 5000 arasında) yüksek olan ülkeler arasındadır (Eşitti ve Duran, 2018). Şehirleşme, sanayileşme ve nüfusun artmasıyla çevresel problemler oluşmakta olup etkileri küresel iklim değişikliğine sebep olmaktadır (Çolak ve Atılğan-Türkmen, 2023). Sera gazı emisyonlarının azaltılması iklim değişikliğinin önlenmesi için önemlidir (Çolak, G., Atılğan-Türkmen, B. (2023). Günümüzde kullanılan en yaygın iklim değişikliğine yönelik çevresel göstergelerden biri karbon ayak izidir (Çolak, G., Atılğan-Türkmen, B. (2023). Ekonomik fayda sağlama ve sürdürülebilirliği sağlamak için üretilen ürünler ve sera gazı emisyonlarının haritalandırılması karbon ayak izi analizi ile belirlenebilmektedir (Avcı,2022). Karbon ayak izi, artan çevre sorunları karşısında stratejilerin geliştirilmesi için önem arz etmektedir (Kulkarni, 2019).

2. KARBON AYAK İZİ

Karbon ayak izi, doğrudan veya dolaylı şekilde insan eylemleri sebebiyle birikimli sera gazı emisyonlarının toplamı olarak tanımlanmaktadır (Danışman ve Özalp, 2016). Karbon ayak izi, insan eylemlerinden kaynaklanan sera gazı miktarının karbondioksit eşdeğeri cinsinden miktarı olarak da söylenebilmektedir. (Toröz, 2015). Bir hizmet ya da ürünün çevresel etkilerini çevresel ayak izleri olarak ifade edilmektedir (Turgut ve Budak, 2022). Çevresel ayak izleri

karbon, azot, enerji ve su ayak izi olarak isimlendirilir (Karwacka vd., 2020; Matuštík ve Kočí, 2021). İklim değişikliğinin fazlaşan çevresel sorunları ile birlikte karbon ayak izi 1960'larda ortaya çıkmıştır (Karwacka vd., 2020). 2006 yılında bilimsel olarak tanımlanmış ve son zamanlarda popülerlik kazanmıştır (Chen vd., 2021; Weidema vd., 2008). Ekolojik ayak izinin en önemli uzantılarından biri karbon ayak izidir (Shi ve Yin, 2021). Karbon ayak izinin birçok tanımı yapılmıştır. Genel olarak tanımlamalar arasında Cheng ve Liang (2021), karbon ayak izini yaşam döngüsü boyunca insan eylemleri veya ürünleri tarafından üretilen sera gazı; Ridhosari ve Rahman, (2020) madencilik faaliyetleri, elektrik kullanımı, yiyecek ve içecek süreci, kağıt ve plastik kullanımı gibi bir dizi faaliyetten doğrudan veya dolaylı olarak yayılan toplam CO2 miktarı; Rizan vd., (2020) bir sektör, süreç veya ürün ile ilgili olarak doğrudan ve dolaylı karbondioksit emisyonunu tahminleyen bir ölçü; Chen vd., (2021) iklim değişikliğinin oluşturduğu tehditle baş etmek için kamuda yaygın şekilde kullanılan profesyonel bir terim; Kyoto Protokolü'ne göre ise,

bir ürünün ortaya çıkma ve yok olma döngüsü içinde ortaya çıkan karbon miktarının ölçülmesi olarak çeşitli tanımlamalar yapılmıştır (Karwacka vd., 2020). Birim CO2 olarak ölçülebilen ve hesaplanabilen, insan etkinliklerinin sera gazı miktarını çevreye etkilerinin tespiti karbon ayak izi ile belirlenmektedir (Öncar-Şentürk, Gök ve Koçyiğit, 2023).

Karbon ayak izi basit olarak yıllık şu şekilde hesaplanabilir: (Öncar-Şentürk, Gök ve Koçyiğit, 2023).

Karbon ayak izi (CO2 salınımı, ton) = Emisyon Faktörü (1) x Antropojenik Aktiviteler (sektörel ve bireysel uygulamalar)

Formül sonucunda küresel ısınmanın ve iklim değişikliğinin ana faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. (Öncar-Şentürk, Gök ve Koçyiğit, 2023). Son zamanlarda karbon ayak izi araştırmaları önem kazanmış olup ülkelerin, sektörlerin ve şehirlerin hesapları bakılabilmekte ve dünya bazında sosyolojik ve ekonomik tahminler ve çıkarımlarda bulunabilmektedir (Öncar-Şentürk, Gök ve Koçyiğit, 2023). Mevcut problemin çözümünde küçük sorundan büyük soruna doğru çözümlenmeye gidilmesi CO2 salınımının düşürülmesini sağlayacaktır (WWF, 2012).

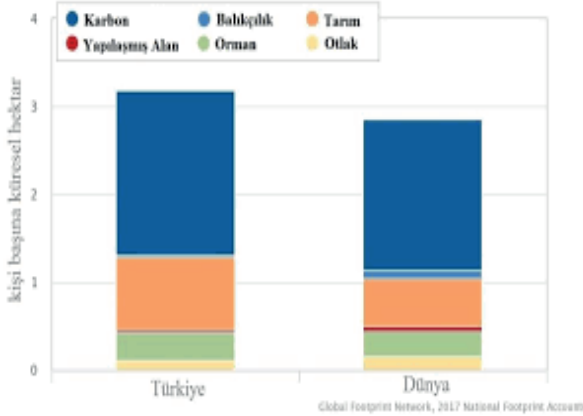
3. KARBON AYAK İZİ SINIFLANDIRMA

Karbon ayak izi sınıflandırma olarak iki kısma ayrılmaktadır. Birincil karbon ayak izi ya da doğrudan karbon ayak izi olarak ulaştırma faaliyetleri ve enerji tüketimi sebebiyle kullanılan fosil yakıtların yanması neticesinde ortaya çıkan CO2 emisyonlarının doğrudan ölçülmesi ile oluşturmaktadır (Binboğa ve Ünal, 2018). Bu kısım ulaşım olduğu gibi tarım, inşaat, sağlık, lojistik ve kamu politikaları gibi farklı sektörleri de içermektedir (Sun, 2017). Dolaylı karbon ayak izi ya da ikincil karbon ayak izi, kullanılan ürünlerin oluşturma aşamasından bozulma durumuna

kadar tüm döngülerde ortaya çıkan CO2 emisyonlarının ölçüsü olarak tanımlanmaktadır (Birkan, 2014). Bu kısım ürünler, bireyler, şehirler, ülkeler ve işletmeler olmak üzere kişiye ve bölgeye özgü karbon ayak izini incelemektedir (Sun, 2017). Sera gazı emisyonlarının çevreye etkilerinin ortaya konulması ve bu etkilerin azaltılmasında karbon ayak izi önemli bir göstergedir (Özlem, 2013).

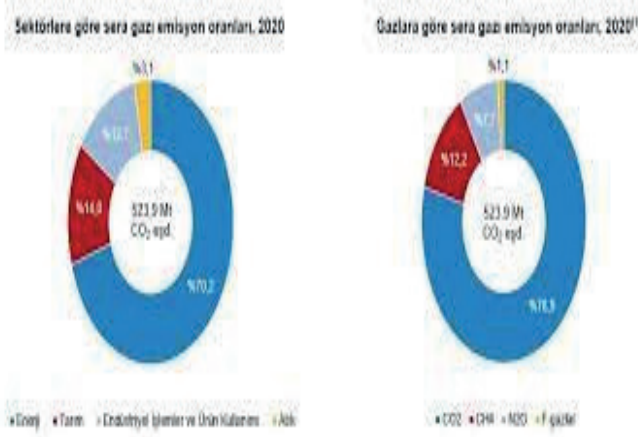
4. TÜRKİYE’NİN KARBON AYAK İZİ DURUMU

Teknoloji ve sanayinin gelişmesiyle birlikte artan nüfus artışı ve yaşam süresinin uzamasıyla üretimin artması, kullanılması enerjiye olan bağımlılığı arttırmaktadır. Doğal çevrenin insanlar tarafından fazla kullanılması sürdürülebilirliği olumsuz olarak etkilemektedir (Binboğa ve Ünal, 2018). Doğal hayatı koruma vakfının (WWF) Küresel Ayak İzi Ağı (Global Footprint Network, GFN), dünya çapında her yıl 150’den fazla ülkenin biyolojik kapasite talebini ölçmekte ve Ulusal Ayak İzi Hesaplarını (National Footprint Accounts, NFA) belirtmektedir (WWF-Türkiye 2012). WWF’nin küresel ayak izi ağı verilerine göre, 2013 yılında dünyanın ve Türkiye’nin küresel ekolojik ayak izi sırasıyla 20.60 ve 0.24 milyar kha, kişi başına ekolojik ayak izi ise sırasıyla 2.87 kha ve 3.19 kha olarak hesap edilmiştir (Şekil 1) (WWF 2017).



Şekil 1. Türkiye ve dünyada kişi başına düşen ekolojik ayak izi (WWF 2017)

Türkiye’de 2020 yılında toplam CO2 emisyon payları elektrik ve ısı üretiminin %31,6’sını içine alan %85,4’lük enerji sektörü olmuştur. Endüstriyel işlemlerin ve ürün kullanım sektörünün payı ise %14,2’lik bir orandır. Tarım ve atık sektörü ise %0,4’lük bir orana sahiptir (TUİK, 2020).



Şekil 2: Türkiye'de CO2 Emisyon Paylarının Sektörel Dağılımı Kaynak: (TUİK, 2020).

Küresel ısınma ve hava kirliliği durumlarının tespitinde çevrede olan CO2 derişimine bakılarak karbon ayak izi ölçümlerinin olduğu çalışmalar yapılmaktadır (Polat Bulut, 2023). Çalışmalar karbon ayak izinin belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınmasını amaçlamaktadır. Karbon ayak izi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde çoğunlukla sanayi sektöründen tekstil, inşaat, kauçuk; ulaşım sektöründen karayolları, hava alanları; kurumsal kuruluşlardan üniversite ve belediyeler üzerine yapıldığı tespit edilmiştir (Onat, 2018; Mutlu vd., 2018; Coşkun ve Doğan, 2021; Gökçek vd., 2019; Binboğa ve Ünal, 2018; Turan ve Karaeer, 2019; Postorino ve Mantecchini, 2014; Kumaş vd., 2019; Bıyık ve Civelekoğlu, 2020; Kılıç vd., 2021; Dündar ve Kolay, 2021).

5. ÇEVRE DUYARLILIĞI

Doğal çevre, doğa güçlerinin ve doğa etkinliklerinin oluşmasını, insan etkisinin olmadığı ve büyük ölçüde bozulması, değiştirilmesi mümkün olmayan çevredir (Çabuk ve Karacaoğlu, 2003). Doğal çevrenin varlığının aksine insanın oluşturduğu yapay çevre; doğal kaynaklar kullanılarak, teknolojik faaliyetlerden yararlanarak ve ekonomik olguları kullanılması ile oluşturulmaktadır (Çabuk ve Karacaoğlu, 2003). Doğal çevre ve yapay çevrenin bilinçsizce ve duyarsız şekilde kullanılması ekolojik çevrenin dengesinin bozulmasına farklı çevre sorunlarının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (Çabuk ve Karacaoğlu, 2003).

Çevre duyarlılığı; tutumları, duyguları ve inançları empatik olarak bakıp değerlendiren yapıdan oluşmaktadır (Barbas, 2009). Çevre duyarlılığı bireylerde olumlu çevre tutumları sergilenmesine ve bununla birlikte çevrenin korunmasına, doğada yaşayan canlıların sürdürülebilirliğini sağlamaktadır (Çelik ve Küçük, 2022). Çevre duyarlılığı olan insanların yaptığı davranışlar arasında canlılara zarar vermemek, korumak, çevreyi kirliletmemek gibi davranışları

örnek olarak gösterilebilmektedir (Çelik ve Küçük, 2022). Tüketim arttıkça küresel sera gazı emisyonlarında artış oluşmakta ve bu durum dünyanın ortalama sıcaklığında artışa sebep olmaktadır (Güzel ve Alp, 2020). Oluşan sera gazlarının içeriği incelendiğinde en yüksek oran % 80 ile CO₂ derişimi olduğu belirtilmektedir (Demirtürk, 2021). Çevre ile insan devamlı etkileşim içinde bulunmakta ve kullanılan kaynakların sınırsız olmadığına farkına varılması önemlidir (Basogul, 2018). Çevre sorunlarının nüfus artışı, sanayileşme ve kentleşme ile birlikte oluşması durumunda tedbir alınması ve önemsenmesi gerekmektedir. Önemsenmemesi ve fark edilmemesi ile birlikte sorunların artarak devam etmesi tüm dünya için tehdit oluşturmaktadır (Tosunoğlu, 2014).

6. KARBON AYAK İZİ'NDE ÇEVRE DUYARLILIĞI

Çevre kirliliği; nüfusun artması ve artan teknoloji faaliyetlerin sonucunda artış göstermektedir (Ulvi ve Kaplan, 2019). İnsanlığın çevreyi tahrip etmesi ve geriye dönüşü olmayan kirliliğin oluşması ile doğanın sürdürülebilirliği, korunması kavramları ortaya çıkmış ve önem kazanmıştır (Özdemir ve Tuna, 2016). Karbon ayak izinin gündeme gelmesi ile uluslararası çalışmalar yapılmaya başlamıştır (Özdemir ve Tuna, 2016). Ülkemizde karbon ayak izi kavramı 2007 yılında ortaöğretim biyoloji dersi kapsamının bir ünitesinde yer verilmesi ile gündeme alındığı net olarak tespit edilmiştir (Keleş, 2007). Bu durum ülkemizde de karbon ayak izini önemli olduğunu farkındalık oluşturulması gerekliliğini göstermekte ve çevre duyarlılığı bilinci kazandırılmaya çalışılmaktadır (Özdemir ve Tuna, 2016). Dünyada tüketim durumunun artması ile üretilen her ürün için kullanılan enerji ve ortaya çıkan karbon salınımı çevreyi olumsuz etkilemekte olup tasarruf ekonomisi yönünde yapılan adımlar önem kazanmaktadır. Sonuçları küresel ısınmaya, hava kirliliğine ve asit yağmurları gibi çevreyi olumsuz olarak etkilemektedir. Her ülke insanının kullandığı enerji durumuna göre bu etkilerin oluşması farklılık göstermektedir (Birkan, 2012). Bu durumun etkisini ortaya koymak için Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF) “Yaşayan Gezegen Raporu” (WWF, 2014) verilerinde kişi başına düşen ekolojik ayak izi raporunda yüksek gelir düzeyine sahip olan ülkelerde en büyük ayak izi bileşeninin karbon olduğu tespit edilmiştir (Özdemir ve Tuna, 2016). Tüm dünyanın küresel olarak karbon limit düzeylerini göz önünde bulundurarak üretim ve tüketimini planlaması önem arz etmektedir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkelerin başta olmak üzere kişiler tarafından değerlendirilmesi gereken bir kavram olan karbon ayak izi, üretim ve tüketimde sarf edilen, oluşan enerjinin ürünü olarak ortama bırakılan karbon miktarının hesaplanması ve çevresel duyarlılıkla paralellik göstermesi çevre sorunlarının önüne geçilmesinde önemli bir durumdur. Karbon ayak izinin belirlenmesi için yapılacak çalışmalar bireysel, kurumsal, bölgesel, organizasyon gibi farklı odaklı olabilmekte-

dir. Birey olarak içinde bulunduğumuz çevreye sorumluluğumuzun olduğunu bilerek oluşturduğumuz karbon ayak izlerinin farkında olunması ile çevresel duyarlılığımızdaki artış ileri dönemlerde oluşabilecek olumsuz çevre koşullarının önüne geçilebilmesine önemli katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

KAYNAKÇA

- Akyüz Y, Atış E, Çukadar M ve Salalı E (2016). Akademisyenlerin ekolojik etkilerinin incelenmesi: E.Ü. Ziraat Fakültesi örneği. XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi Bildiriler Kitabı, 1427-1436, 25- 27 Mayıs 2016, Isparta.
- Avcı, A. (2022). “Şirketlerde Küresel İklim Değişikliği Farkındalığı Ve Karbon Ayak İzi Sıfırlama Uygulamalarının İncelemesi Üzerine”, *Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 8(51):584-588.
- Barbas, T. A., Paraskevopoulos, S. & Stamou, A. G. (2009). The effect of nature documentaries on students’ environmental sensitivity: a case study. *Learning, Media and Technology*, 34(1), 61-69.
- Basogul Y., (2018). Akademisyen ve İdari Personelin Ekolojik ve Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi: Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Örneği, *Journal of Engineering Sciences and Design*, 6(3), 464 – 470.
- Berkes F. ve Kışlalıoğlu M. (1993). Ekoloji ve çevre bilimleri. Ankara: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı yayınları.
- Bıyık, Y. & Civelekoğlu, G. (2020). Isparta ilinde karayolu kaynaklı karbon ayak izinin hesaplanması, *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 4(2), 78-87. <https://doi.org/10.30516/bilgesci.427359>.
- Binboğa, G., Ünal, A. (2018). Sürdürülebilirlik ekseninde Manisa Celal Bayar Üniversitesi’ nin karbon ayak izinin hesaplanmasına yönelik bir araştırma, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (21), 187-202. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.323532>.
- Birkan, İ. (2014). Küresel Isınma ve Karbon Ayak İzimiz. Erişim Adresi <http://www.turkishnews.com/tr/content/wp-content/uploads/2014/08/KURESEL-ISINMA-VE-KARBON-AYAK-IZIMIZ.pdf>.
- Birkan, İ. (2012). “Turizm Bacasız Sanayi Midir? Turizmin Karbon Ayak izleri”, <http://kariyer.turizm gazetesi.com/articles/article.aspx?id=56077>, [Accessed 19.01.2016].
- Chen, R., Zhang, R., & Han, H. (2021). Where has carbon footprint research gone?. *Ecological Indicators*, 120, 106882.
- Cheng, Y., Liang, H. E. (2021). Calculation and evaluation of industrial carbon footprint of cotton denim jacket. *Journal of Engineered Fibers and Fabrics*, 16, 15589250211020387.
- Coşkun, S., ve Doğan, N. (2021). Tekstil endüstrisinde karbon ayak izinin belirlenmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25(1), 28-35. <https://doi.org/10.19113/sdufenbed.670336>.
- Çabuk, B., Karacaoğlu, C. (2003). Üniversite Öğrencilerinin Çevre Duyarlılıklarının İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 36 (1-2), 189-198.
- Çelik, A., Küçük, A. (2022). Toplumsal cinsiyet açısından çevre duyarlılığı: Şanlıurfa

örneği. Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12(24), 386-406.

- Çolak, G., Atılgan-Türkmen, B. (2023). Kurumsal Karbon Ayak İzi Analizi: Bir Kimya Fabrikası için Örnek Hesaplama. Artvin Çoruh Üniversitesi Doğal Afetler Uygulama ve Araştırma Merkezi Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 9 (1), 191-201. DOI: 10.21324/dacd.1120858.
- Danışman, İ.K. ve Özalp, A.G. (2016). Karbon Ayak İzinin Azaltılmasında Yeşil Liman Uygulamasının Rolü: Marport Örneği. Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi, 99-116.
- Demirtürk, D. (2021). Sürdürülebilir ulaşımda sera gazı etkisini azaltmaya yönelik çalışmalar. Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 9(4), 1080-1092. <https://doi.org/10.21923/jesd.932385>.
- Dündar, A. O. & Kolay, A. (2021). Karayolu yük ve yolcu taşımacılığının çevresel sürdürülebilirlik bakımından değerlendirilmesi ve Konya ili sera gazı emisyonunun hesaplanması, Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(1), 317-334. <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.786463>.
- Eren, Ö., Parlakay, O., Hilal, M., Bozhüyük, B. (2017). Ziraat Fakültesi Akademisyenlerinin Ekolojik Ayak İzinin Belirlenmesi: Mustafa Kemal Üniversitesi Örneği. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34 (2), 138-145. doi:10.13002/jafag4315.
- Eşitti, B., Duran, E. (2018). Çanakkale Turizminin Karbon Ayak İzi Üzerine Bir Araştırma. Journal Of Awareness, Cilt:3, Sayı: Özel, Vol:3. DOI: 10.26809/joa.2018548672.
- Gökçek, B., Bozdağ, A. & Demirbağ, H. (2019). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi örneğinde karbon ayak izinin belirlenmesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 8 (2), 721-730. <https://doi.org/10.28948/ngumuh.514438>.
- Güzel, T. D., Alp, K. (2020). Modeling of greenhouse gas emissions from the transportation sector in Istanbul by 2050, Atmospheric Pollution Research, 11(12), 2190-2201. <https://doi.org/10.1016/j.apr.2020.08.034>.
- Janis AJ (2007). Quantifying the ecological footprint of the Ohio State University. Ph. D. Thesis. The Ohio State University, Columbus.
- Karwacka, M., Ciurzyńska, A., Lenart, A., Janowicz, M. (2020). Sustainable Development in the AgriFood Sector in Terms of the Carbon Footprint: A Review. Sustainability, 12(16), 6463.
- Keleş, Özgül (2007), Sürdürülebilir Yaşama Yönelik Çevre Eğitimi Aracı Olarak Ekolojik Ayak İzinin Uygulanması ve Değerlendirilmesi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Kılıç, M. Y., Dönmez, T. & Adalı, S. (2021). Karayolu ulaşımda yakıt tüketimine bağlı karbon ayak izi izi: Çanakkale örneği, Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri

- Dergisi, 11 (3), 943-955. <https://doi.org/10.17714/gumusfenbil.848016>.
- Kulkarni, S.D. (2019). A bottom up approach to evaluate the carbon footprints of a higher educational institute in India for sustainable existence. *J Clean Prod*, 231, 633-641
- Kumaş, K., İnan, O., Akyüz, A. Ö., Güngör, A. (2019). Muğla Dalaman Havalimanı uçaklardan kaynaklanan karbon ayak izinin belirlenmesi. *Academic Platform-Journal of Engineering and Science*, 7(2), 291-297. <https://doi.org/10.21541/apjes.466338>.
- Matuščík, J., Kočí, V. (2021) What is a footprint? A conceptual analysis of environmental footprint indicators. *Journal of Cleaner Production*, 285, 124833.
- Mutlu, V., Özgür, C., Bekaroğlu & Ş. Ş. K. (2018). Kauçuk endüstrisinde karbon ayak izinin belirlenmesi, *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 2(2), 139-146. <https://doi.org/10.30516/bilgesci.434223>.
- Neale, Jonathan. 2009, Küresel Isınmayı Durduralım, Dünyayı Değiştirelim! Çev. Doğan Tarkan, İstanbul: Yordam Kitap.
- Onat, N. C. (2018). Türkiye inşaat sektörünün global karbon ayak izi analizi, *Sakarya University Journal of Science*, 22(2), 529-547. <https://doi.org/10.16984/saufenbilder.311289>.
- Öncar-Şentürk, G., Gök, G., Koçyiğit, H. (2023). Tarımda Karbon Ayak İzi ve İklim Değişikliğine Etkisi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, Cilt:1 No: 1, 12-24.
- Özdemir, G., Tuna, M. (2016). Sürdürülebilir Turizm Kapsamında Karbon Ayak İzi. *Journal of Recreation and Tourism Research*, 3 (3), 75-84.
- Özlem, B. (2013). Seçilen Bir Kağıt Fabrikasında Karbon Ayak İzi Belirlenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Polat Bulut, A., (2023). Sivas İlinde Karayolundan Kaynaklanan Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26(1), 166-176.
- Postorino, M. N., Mantecchini, L. (2014). A transport carbon footprint methodology to assess airport carbon emissions. *Journal of Air Transport Management*, 37, 76-86. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2014.03.001>.
- Ridhosari, B., & Rahman, A. (2020). Carbon footprint assessment at Universitas Pertamina from the scope of electricity, transportation, and waste generation: toward a green campus and promotion of environmental sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 246, 119172.
- Shi, S., Yin, J. (2021). Global research on carbon footprint: A scientometric review. *Environmental Impact Assessment Review*, 89, 106571.
- Sun, Q. (2017). Research on the influencing factors of reverse logistics carbon foo-

tprint under sustainable development. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(29), 22790-22798.

- Toröz, A.S. (2015). Gemi Kaynaklı Atıkları Alan Bir Atık Kabul tesisinde Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tosunoğlu, B.T, 2014, Hak-İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi, Cilt: 3, Yıl: 3, Sayı: 5 (2014/1) ISSN: 2147-3668.
- Turan, R. B., Karaer, F. (2019). Bursa Osmangazi belediyesi kurumsal karbon ayak izi hesabı ve iklim değişikliği uyum alışmaları. *İklim Değişikliği ve evre*, 4(1), 17-24.
- Turgut, A., Budak, T. (2022). Lojistik ve Taşımacılığın Karbon Ayak İzi: Sistematik Bir Literatür İncelemesi, *Kent Akademisi Dergisi*, 15(2):916-930. <https://doi.org/10.35674/kent.1071319>.
- Ulvi, H., Kaplan, H. (2019). Bisiklet ve Yaya Ulaşımının Millî Parklarda Karbon Ayak İzi Etkilerinin Araştırılması. *Journal of Urban Academy*, 12 (3), 460-474. ISSN: 2146-9229.
- Türkiye İstatistik Kurumu,(2020).“Sera Gazı Emisyon Bülteni”,(www.tuik.gov.tr) (Erişim: 05/08/2023)
- Weidema, B. P., Thrane, M., Christensen, P., Schmidt, J., Løkke, S. (2008). Carbon footprint: a catalyst for life cycle assessment? *Journal of industrial Ecology*, 12(1), 3-6.
- WWF (2012). Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi Raporu. https://www.footprintnetwork.org/content/images/article_uploads/Turkey_Ecological_Footprint_Report_Turkish.pdf.

Bölüm 11

2022 YILINDA DÜNYADA MEYDANA GELEN KOLERA SALGINLARI VE TÜRKİYE AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

*Elif DEMİRBAŞ¹
Beyza ARMAĞAN²
Murat IHLAMUR³*

1 Öğr. Gör. Elif DEMİRBAŞ, Biruni Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, İstanbul, Türkiye, ORCID: 0000-0003-3326-4822

2 Öğr. Gör. Beyza ARMAĞAN, Biruni Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Eczane Hizmetleri Bölümü, İstanbul, Türkiye, ORCID: 0009-0001-2584-9989

3 Öğr. Gör. Murat IHLAMUR, Biruni Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Elektronik ve Otomasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye, ORCID: 0000-0002-0458-5638

1. GİRİŞ

Bilinen en eski halk sağlığı sorunlarından biri olan “Kolera” günümüzde hala yoksul ülkelerde varlığını sürdürmeye devam etmektedir. Sürdürülebilirlik ilkesinin tüm dünyada gündeme alındığı ve 2030 hedeflerinin oluşturulduğu günümüz dünyasında ne yazık ki insanlar eşit şartlarda yaşamamaktadır. Sürdürülebilir hedeflerden; açlığa son, yoksulluğa son, temiz su ve sanitasyon ve iklim eylemi ile doğrudan ilişkili olan kolera salgınları 2022 yılında hala varlığını devam ettirmektedir. Bu çalışma kapsamında 2022 yılında kolera vakası bildirimini yapan ülkelerinin genel özellikleri, gelişmişlik seviyeleri ve salgının seyri incelenerek; konunun iklim değişikliği ile olan ilişkisi ve Türkiye’ye olan olası etkileri üzerinde bir araştırma yapılması amaçlanmıştır. Aynı zamanda 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş (Pazarcık) 04.17 ve 13.24’de meydana gelen ve aletsel büyüklüğü 7,7 ve 7,4 olarak tespit edilen ve 20 Şubat 2023 tarihinde Hatay (Yayladağı) 20.04’te meydana gelen ve aletsel büyüklüğü 6,4 olan depremler; Türkiye genelinde 11 ilde afet bölgesi ilan edilmesine yol açmıştır. Bu kapsamda yaşanan deprem olayının kolera salgını açısından doğurduğu riskler analiz edilmeye çalışılmıştır. Son olarak GZFT analizi ile salgının analizi gerçekleştirilerek, öneriler geliştirilmesi amaçlanmıştır.



Şekil 1. Desteklediği BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

2. KOLERA

2.1 Kolera – Genel Bilgi

Kolera, kontamine su veya yiyeceklerde bulunan “*Vibrio cholerae*” bakterisinin vücuda alınması ile oluşan akut bir enterik enfeksiyondur. Temel olarak yetersiz sanitasyon ve güvenli içme suyuna yetersiz erişim ile bağlantılıdır. Yüksek morbidite ve mortalite ile sonuçlanan şiddetli akut sulu ishale neden olabilen ve maruz kalma sıklığına, maruz kalan popülasyona ve ortama bağlı olarak hızla yayılabilen son derece bulaşıcı bir hastalıktır. Kolera hem çocukları hem de yetişkinleri etkiler. Tedavi edilmez ise ölümcül olabilir (1).

Kuluçka süresi, kontamine yiyecek veya su alımından sonraki 12 saat ile 5 gün arasındadır. *V. cholerae* ile enfekte olan çoğu insanda herhangi bir semptom görülmez, ancak bakteriler enfeksiyondan sonra 1-10 gün boyunca dış-

kılarında bulunur ve çevreye geri salınarak potansiyel olarak diğer insanları enfekte eder. Semptom geliştiren kişilerin çoğunluğu hafif veya orta şiddette semptomlara sahipken, azınlıkta şiddetli dehidratasyonla birlikte akut sulu ishal ve kusma gelişir. Kolera kolayca tedavi edilebilen bir hastalıktır. Çoğu insan, oral rehidrasyon solüsyonunun (ORS) hızlı uygulanmasıyla başarılı bir şekilde tedavi edilebilir (1) Su ve sanitasyon sistemlerinin kesintiye uğraması veya nüfusun aşırı hale gelmesi sonucunda insani krizlerin çıkması ile kolera bulaşma riski artmaktadır (1).

Kolera salgınlarını kontrol etmek ve ölümleri azaltmak için; su, sanitasyon ve hijyen, sosyal seferberlik, tedavi ve aşılmanın bir kombinasyonunu içeren çok disiplinli bir yaklaşım esastır (2).

3. 2022 YILI DÜNYADA MEYDANA GELEN KOLERA SALGINLARI

3.1 2022 Yılı Afrika Kıtasında Meydana Gelen Kolera Salgını

Afrika Bölgesinde meydana gelen afet olaylarında çoğu bölgede sel ve salgın hastalıkların yaşandığı görülmektedir. Salgın hastalıklar arasında ise en çok kolera salgını bulunan ülkeler dikkat çekmektedir. Seller sonrasında bulaşıcı hastalıkların sayısında artış yaşanması (özellikle suyla bulaşan hastalıklarda) kolera salgınının oluşmasına zemin hazırlamaktadır.



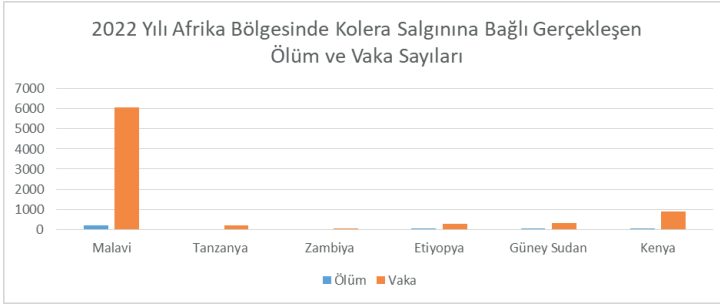
Şekil 2. 10/12/2022 tarihinde Afrika kıtasında aktif afet olayları ve uyarıların gösterilmesi (3)

Afrika kıtasında yer alan ülkelerde meydana gelen kolera salgınlarında artış yaşanmaktadır. Bu kapsamda 2022 yılı itibari ile kıtada yer alan ülkelerde meydana gelen kolera salgını vakaları ve diğer afetler incelenmiştir.

ÜLKE	SALGININ BAŞLANGIÇ TARİHİ	SALGININ SEYRİ	VAKA SAYISI	ÖLÜM SAYISI	ETKİLEYEN DİĞER AFETLER
Kenya	8 Ekim 2022	Devam ediyor	894	22	Kuraklık, Çocuk Felci
Güney Sudan	19 Mart 2022	Devam ediyor	316	1	Sel
Etiyopya	25 Ekim 2022	Devam ediyor	273	9	Kuraklık, Sel, Çocuk Felci Salgını
Malavi	3 Mart 2022	Devam ediyor	6056	183	Kuraklık, Tropikal Siklon ve Kasırga, Çocuk Felci Salgını
Zambiya	11 Nisan 2022	Yeni bildirim bulunmamakta	8	-	Kuraklık, Sel
Tanzanya	23 Nisan 2022	Yeni bildirim bulunmamakta	181	-	Kuraklık

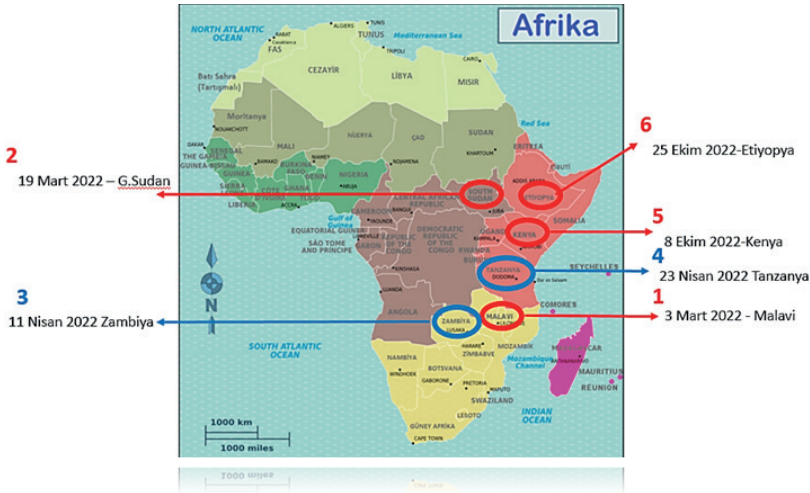
Tablo 1. 2022 yılı Afrika bölgesinde yaşanan kolera olayları (4-6)

2022 yılında Doğu Afrika Bölgesinde; Kenya, Güney Sudan ve Etiyopya'da kolera salgını yaşanmıştır. Güney Sudan'da salgın ilan edildiği günden bu yana yaşanan vaka ve ölüm sayıları Kenya ve Etiyopya'ya nazaran oransal olarak daha az kalmaktadır. Kenya ve Etiyopya'nın Güney Sudan'a göre daha fazla etkilenmesinde her iki ülkenin de kuraklığın yanı sıra 2018 yılından bu yana yaşanan çocuk felci salgını ile mücadele ediyor olması önemli bir faktör olabilir. Aynı zamanda Afrika Bölgesinde kolera salgınından en çok etkilenen ülke Malavi'dir. Malavi'de iklim değişikliğinin neden olduğu; yağışlar, güçlü tayfunlar ve sel olayları beraberinde yaşanan açlık krizini de tetiklemiştir. Ülkenin %70'inden fazlasının günde 1,25 dolardan daha az parayla yaşadığı ve sanitasyon tesislerine sınırlı erişimi olduğu düşünüldüğünde yaşanan afetlerle bütünleşerek kolera salgınının etkilerinin daha çok hissedilmesinde önemli bir etken olabilir (4-6).



Grafik 1. 2022 Yılı Afrika Bölgesinde Kolera Salgınına Bağlı Gerçekleşen Ölüm ve Vaka Sayıları

2022 yılı itibari ile Afrika Bölgesinde kolera salgınının neden olduğu ölüm ve vakalar arasında ilk sırada Malavi gelmektedir. Bu durumun sebepleri arasında Malavi'de salgının daha erken tarihte gerçekleşmesinin yanı sıra ülke genelinde kuraklık ve neden olduğu tropikal fırtına, siklon olayları ve hemen öncesinde Şubat 2022 yılında meydana gelen çocuk felci salgını bir etken olarak gösterilebilir.



Şekil 3. Afrika kıtasında 2022 yılında meydana gelen Kolera salgınlarının tasnifi (7)

Afrika ülkelerinde salgının başlangıç tarihleri incelendiğinde sırasıyla; mart ayında Malavi ve Güney Sudan'da nisan ayında Zambiya ve Tanzanya'da, ekim ayında ise Kenya ve Etiyopya'da görülmüştür. Harita üzerinden salgının çıkış noktaları sıralanmıştır. Bu kapsamda ülkelerin birbirleri ile komşuluk ilişkileri içerisinde olduğu ancak tarihsel sıralamada bu ilişkiye bağlı olarak ilerlemediği dikkat çekmektedir. Bu durumun sebeplerinden birisi sağlık ba-

kım sistemlerinde farklılıktan kaynaklanarak ülkelerin kolera vakalarını tespit etmede geç kalması; tespit edilen vakaların ise bildirimlerinin geç yapılmış olmasından kaynaklı olabilir.

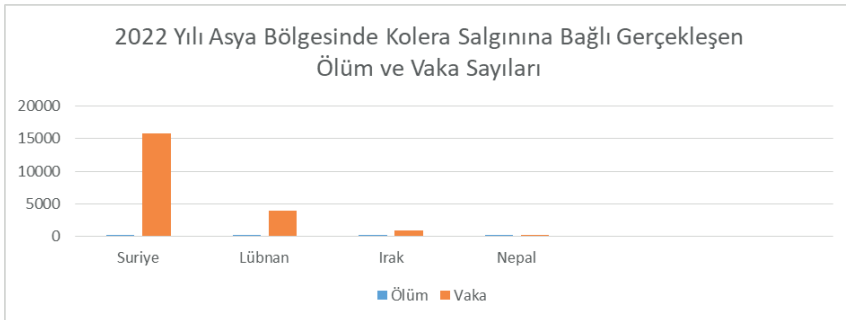
3.2 Asya Kıtasında Meydana Gelen Kolera Salgını

ÜLKE	SALGININ BAŞLANGIÇ TARİHİ	SALGININ SEYRİ	VAKA SAYISI	ÖLÜM SAYISI	ETKİLEYEN DİĞER AFETLER
Lübnan	5 Ekim 2022	Devam Ediyor	3970	20	Siyasi olaylar
Suriye	10 Eylül 2022	Devam Ediyor	15.823 *	68	Kuraklık, soğuk hava olayları, siyasi olaylar
Irak	19 Haziran 2022	Yeni bildirim bulunmamakta	783	4	Kuraklık, siyasi olaylar
Nepal	2 Ağustos 2022	Yeni bildirim bulunmamakta	75	1	Deprem, Dang Salgını

*: Şüpheli vaka bildirimini

Tablo 2. 2022 yılı Asya bölgesinde yaşanan kolera olayları (8-11)

2022 yılında kolera salgını, Afrika Bölgesi'nin yanı sıra Asya Bölgesi'nde Lübnan, Suriye ve Irak'ta kendini göstermiştir. Her iki bölgede de bildirilen vaka sayıları karşılaştırıldığında; Asya Bölgesi'nde bildirilen (şüpheli vaka bildirimlerine rağmen) kolera vakalarının sayısı, Afrika ülkelerine nazaran daha yüksek oranda olduğu dikkat çekmektedir. Her iki bölgede de kuraklık salgınlarının ortaya çıkmasında önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmakla birlikte; Asya Bölgesi'nde yaşanan siyasi olayların salgın hastalıklar üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Özellikle Suriye ve Lübnan'da salgın ilan edildiğinden bu yana üzerinden çok fazla zaman geçmemesine rağmen salgının hızla büyüdüğü dikkat çekmiştir (8-11).



Grafik 2. 2022 Yılı Asya Bölgesinde Kolera Salgınına Bağlı Gerçekleşen Ölüm ve Vaka Sayıları

Şekil 4. Asya Kitasında 2022 yılında meydana gelen kolera salgınlarının tasnifi (12)

Asya ülkelerinde salgının başlangıç tarihleri incelendiğinde sırasıyla; haziran ayında Irak, ağustos ayında Nepal, eylül ayında Suriye, ekim ayında ise Lübnan gelmektedir. Harita üzerinde salgının çıkış noktaları sıralanmıştır. Bu kapsamda Irak, Suriye ve Lübnan'ın sınır komşuluğu olduğu, ancak Nepal'in ise bölgeden daha uzakta yer aldığı dikkat çekmektedir. Haiti'de meydana gelen 2010 kolera salgınının ise Nepal'de görev yapan BM askerleri tarafından taşındığı iddiaları mevcut olmakla birlikte, BM tarafından bu kanı reddedilmiştir. Günümüzün gelişen dünyası ve teknoloji imkanlarında artan yenilikler ile eski dönemlere nazaran salgının daha kolay yayılım gösterebileceği, birbirlerinden alakası noktalarda kendini gösterebileceği salgınların biyolojik ajan olarak kullanılabilme ve kanıtlanabilme ihtimalini düşürmektedir (13).

3.3 Haiti'de Meydana Gelen Kolera Salgını

ÜLKE	SALGININ BAŞLANGIÇ TARİHİ	SALGININ SEYRİ	VAKA SAYISI	ÖLÜM SAYISI	ETKİLEYEN DİĞER AFETLER
Haiti	2 Ekim 2022	Devam Ediyor	1561 22.469*		Deprem, Sel

*: Şüpheli vaka bildirimi

Tablo 3. 2022 yılı Haiti'de yaşanan kolera olayları

2021 Yılında Haiti'de 14 ağustosta aletsel büyüklüğü 7,2 Mw olarak ölçülen deprem sonrasında 2022 yılı ocak ve şubat aylarında meydana gelen yoğun yağışlara bağlı gerçekleşen taşkın olayları yaşanan hasarın şiddetini arttırmıştır. Yaşanan barınma ve temiz suya erişim sıkıntısının neden olduğu düşünülen kolera salgını ile afetler birbirini tetikleyerek ikincil afet boyutuna ulaşmıştır.

3.4 Kolera Salgını ve Ülkelerin Gelişmişlik Seviyesi ile İlişkisi

Kolera, bir yoksulluk hastalığıdır ve belgelenen en eski halk sağlığı sorunlarından biridir. Özellikle salgınlar güvenli ve temiz suya erişimin olmadığı durumlarda açığa çıkar. Bu kapsamda ülkelerin genel özellikleri ve gelişmişlik seviyeleri ile 2022 kolera vakaları tutarlılık göstermektedir. Fakirlik, beraberrinde içme suyunun nehirlerden ya da derelerden temin edilmesine yol açar, çukur helalarının yokluğunda içme için kullanılan su dışkılama içinde kullanılarak içme suları atıklarla kontamine hale gelir. Kaynar su; kolera bakterilerinin yok olmasına yol açarken, suyu kaynatmak için kullanılan yakıt ekonomik bir yük yaratır. Kolera; çatışma, altyapı eksikliği, zayıf sağlık sistemleri ve yetersiz beslenmenin yükü altında olan toplulukları etkilemektedir (14).

ÜLKE	NÜFUS	YÜZ ÖLÇÜMÜ	GELİŞMİŞLİK SEVİYESİ
Kenya	54,99 milyon	582.646 km ²	Gelişmekte olan
Güney Sudan	11,38 milyon	644.329 km ²	Az gelişmiş
Etiyopya	117,9 milyon	1.112.000 km ²	Az gelişmiş
Malavi	19,65 milyon	118.480 km ²	Az gelişmiş
Zambiya	18,92 milyon	752.614 km ²	Az gelişmiş
Tanzanya	61,5 milyon	945.087 km ²	Az gelişmiş

(Nüfus belirtilirken 2021 yılı verileri dikkate alınmıştır.)

Tablo 4. Kolera Salgını Meydana Gelen Afrika Ülkelerinin Genel Özellikleri (15)

Afrika'da 2022 yılında kolera salgını meydana gelen ülkeler incelendiğinde; ülkelerin çoğunun az gelişmiş ülkeler sınıflandırmasında ve hatta dünyanın en fakir ülkeleri listesinde yer aldığı görülmektedir.

ÜLKE	NÜFUS	YÜZ ÖLÇÜMÜ	GELİŞMİŞLİK SEVİYESİ
Lübnan	6,769 milyon	10.452 km ²	Gelişmekte olan
Suriye	18,28 milyon	185.110 km ²	Gelişmekte olan
Irak	41,18 milyon	438.317 km ²	Gelişmekte olan
Nepal	29,67 milyon	147.181 km ²	Az gelişmiş

(Nüfus belirtilirken 2021 yılı verileri dikkate alınmıştır.)

Tablo 5. Kolera Salgını Meydana Gelen Asya Ülkelerinin Genel Özellikleri (15)

Asya bölgesinde ise 2022 yılında kolera salgını meydana gelen ülkeler incelendiğinde; ülkelerin daha çok gelişmekte olan ülke sınıflandırması arasında yer aldığı dikkat çekmektedir.

ÜLKE	NÜFUS	YÜZ ÖLÇÜMÜ	GELİŞMİŞLİK SEVİYESİ
Haiti	11.54 milyon	27.570 km ²	Az Gelişmiş

Tablo 6. Haiti Genel Özellikleri

Haiti, Amerika kıtasının en yoksul ülkesi olarak yer almaktadır. Yaşanan kayıplar incelendiğinde az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkeler arasında keskin bir farklılık dikkat çekmemiştir.

Kolera salgını meydana gelen ülkeler incelendiğinde; ülkelerde yer değiştirme hareketlerinin olduğu ve kötü sanitasyon koşullarına sahip kamplarda yaşayanların olduğu dikkat çekmektedir. Kuraklık, kıtlık ve göç var olan durumun kontrol altına alınması önünde bir engel teşkil etmektedir. Kuraklık ise bölgenin önemli geçim kaynağı olan tarım üzerinde stres oluşturarak besin kaynaklarına ulaşım, besinlerin pişirilmesinde kullanılan yakıtların azaltılması, sanitasyon eksiklikleri vb. birçok faktörün bir araya gelmesi ile karmaşık sistemler olarak açığa çıkar.

Kolera salgınının meydana geldiği ülkelerin ortak özellikleri incelendiğinde gelişmişlik seviyelerinin az olmalarının yanı sıra ülkelerin farklı afet türlerine maruz kaldıkları dikkat çekmektedir.

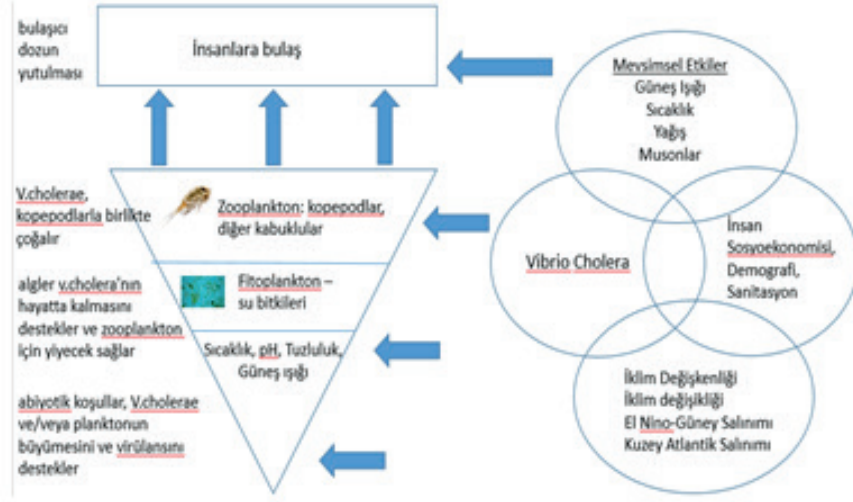
4. KOLERA SALGINI VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE İLİŞKİSİ

4.1. Kolera Salgını ve İklim Değişikliği ile İlişkisi

Kolera salgınının meydana geldiği bölgelerde özellikle dikkat çeken hususlar biri çoğunun iklim değişikliği ve neden olduğu kuraklık sonucunda yetersiz gıda ve su kaynaklarına erişim ve yoksulluk ile karşı karşıya kaldıklarını söylemek mümkündür. Yoksulluk, çatışmalar ve iklim değişikliği olayları kolera salgınlarının ana tetikleyicileri arasında yer almaktadır (16).

V. cholerae, çevrede doğal olarak bulunur ve kıyı ve nehir ağı ekosistemlerinde bulunur. İklim ve/veya çevresel değişiklikler insan popülasyonlarında kolera oluşumunu etkilemektedir. Kolera, son elli yılda çoğu gelişmiş ülkeden kaybolan, ancak dünyanın birçok yerinde, özellikle tropikal bölgelerde salgın şeklinde yeniden ortaya çıkan eski bir hastalıktır. Bu oldukça bulaşıcı, doza bağımlı hastalığa, kontamine su veya yiyecek ve en sık deniz ürünleri yoluyla alındığında *V. cholerae* bakterisi neden olur (17).

Son zamanlarda, kolera salgınlarında çevresel, hava durumu ve iklimle ilgili değişkenlerin rolünü tanımlayan hiyerarşik bir model önerilmiştir (17).



Şekil 5. Çevresel kolera bulaşması için hiyerarşik model (17)

Gelecekteki kuraklık projeksiyonlarındaki yüksek belirsizliğe rağmen, kuraklık sıklığı ve/veya sürelerindeki artışlar, bu ilgili salgınları gelecekte değiştirme potansiyeline sahiptir ve karşı önlemlerin (örneğin; iyileştirilmiş sanitasyon altyapısı) yokluğunda potansiyel olarak kolera yükünü artırma potansiyeline sahiptir. Afrika özelinde 1970'lerden itibaren 326 kuraklık ve 468 kolera salgını kayıt altına alınmıştır. Kolera, sıcaklığa duyarlı bir patojen olarak ele alınır ve doğrudan su rezervuarları ile bağlantısı bulunmaktadır. Sıcaklık artışı, yağışların azalması, pH ve tuzlulukta meydana gelen değişiklikler nedeniyle bölgede V.Cholera'nın üremesi için uygun koşullar oluşmuştur (18).

Artan kuraklık geçim kaynaklarını etkileyerek, insanların kırsal alandan kentsel alana hareketliliğini arttırmaktadır. Bu durum karşısında artan kentlerde artan nüfus talebi ile altyapı gelişimi aynı olması nedeniyle sanitasyon hizmetlerinde aksamaların oluşması ve kolera gibi salgınların açığa çıkmasına zemin oluşturmaktadır (18).

Dünya Sağlık Örgütü Tarafından oluşturulan İklim Değişikliği ve Sağlık 2022 Türkiye Ülke Profilinde oluşturulan projeksiyonlarda; tarımda çölleşme, orman yangınlarının sayısının artması, aşırı hava olaylarının yaşanması vb. iklim değişikliğinin neden olduğu afetler ile tarımsal verimlilikte düşüş yaşanması ve gıda güvenliğine bağlı sorunlar yaşanması beklenmektedir. Aynı zamanda su ve sanitasyon sorunlarının oluşması, kanalizasyon sistemlerinin taşması, nüfus hareketliliklerinin yaşanması ve sel olaylarına bağlı ciddi su ile ilgili sorunlar beklendiği belirtilmiştir. Bu kapsamda yetersiz beslenme sorunlarının yansırı gıda ve su yoluyla bulaşan hastalıkların sayısında da artış beklenmektedir.

5. TÜRKİYE’NİN KOLERA SALGINI RİSKİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

5.1. Türkiye’nin Kolera Salgını Riski Açısından Değerlendirilmesi

Afrika ve Asya’daki birçok ülke 2021 ve 2022’de kolera salgınları bildirmiştir.

Dünya çapında meydana gelen kolera vakaları incelendiğinde Lübnan, Suriye ve Irak’ta da kolera salgınlarının yaşandığı fark edilmektedir. Sınır komşuluğumuz bulunan Irak’ta kuraklığın yanı sıra 19 Haziran 2022 tarihinden itibaren 738 kolera vakası ile 4 ölüm olayı bildirilmiştir. Bir diğer sınırda komşuluk ettiğimiz ve ülkemizde barındırdığımız Suriye’de ise 10 Eylül 2022 tarihinden itibaren 68 ölüm ve 15.823 şüpheli vaka bildirimini yapmıştır (8-9).

Suriye’de meydana gelen kolera vakalarının kaynağının, Fırat Nehri’nden güvenli olmayan su içen ve ekinleri sulamak için kirli su kullanan ve gıda kontaminasyonuna neden olan insanlarla bağlantılı olduğu tahmin edilmektedir (19).

Bu kapsamda Fırat Nehri’nin geçtiği yollarda Türkiye’de; Erzincan, Sivas, Tunceli, Elazığ, Malatya, Diyarbakır, Adıyaman, Gaziantep, Şanlıurfa üzerinden geçerek Suriye’ye oradan da Irak’a geçmektedir. Önce Irak’ta başlayan ardından Suriye’de de tespit edilen kolera vakaları ülkemiz açısından kolera riskini açığa çıkartmaktadır. Aynı zamanda Fırat Nehri Erzincan’dan başlayarak Irak’ta Dicle Nehri ile birleşerek Basra Körfezine dökülür. Basra Körfezi; Ortadoğu’nun stratejik noktalarından birisi olarak kabul edilmektedir (20).

Ülkemizde meydana 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş (Pazarcık) 04.17 ve 13.24’de meydana gelen ve aletsel büyüklüğü 7,7 ve 7,4 olarak tespit edilen ve 20 Şubat 2023 tarihinde Hatay (Yayladağı) 20.04’te meydana gelen ve aletsel büyüklüğü 6,4 olan depremler; Türkiye genelinde 11 il (Kahramanmaraş, Hatay, Gaziantep, Malatya, Diyarbakır, Kilis, Şanlıurfa, Adıyaman, Osmaniye, Adana ve Elazığ) bulunmaktadır. Fırat Nehri’nin geçtiği ve depremden etkilenen 5 il (Malatya, Diyarbakır, Adıyaman, Gaziantep, Şanlıurfa) bulunmaktadır. Yaşanan deprem sonrasında Arap levhası kuzeye doğru giderek Anadolu levhası üzerinde baskı oluşturmuştur. Depremin oluşturduğu yüzey kırığının Karakaya Baraj Gölü’ne uzanan bağlantısını araştırmaları sırasında, baraj gölü tabanında devam eden uzantısıyla aynı çizgisellikte, su yüzeyinden karşı kıyıya kadar uzanan yaklaşık 1 kilometrelik iz tespit edilmiştir.

Yaşanan deprem ülkemizde uluslararası desteğe ihtiyaç duyulan 4. Seviye bir afet olarak belirlenmiştir. Depremler sonrasında özellikle yapı ve altyapıda meydana gelen hasar, olumsuz yaşam koşulları, hijyen ve sanitasyonda yaşanan sorunlar, sağlık hizmetlerinin aksaması, taşkın olayları, içme ve kullanma suyuna karışan zararlı biyolojik ve kimyasal etkenler, çevresel değişiklikler, gönüllü organizasyonunun hatalı yapılması, yanlış afet lojistiği yönetimi, yar-

dımların dağıtılmasında yaşanan sorunlar, yönetsel hatalar vb. birçok faktör salgın hastalıkların oluşmasına neden olabilmektedir.

Ülkemiz açısından önem teşkil eden bir diğer önemli husus ise geçici koruma statüsüne sahip Suriyeli kişilerin varlığıdır. Afetten etkilenen ve geçici barınma merkezi bulunan iller arasında; Hatay, Adana, Kahramanmaraş, Kilis ve Osmaniye yer almaktadır. Yerlerinden edinilmiş kişilerin yönetiminde yaşanan güçlükler, deprem olayının neden olduğu afet ile birleştiğinde kontrol altına alınmadığı takdirde çeşitli risklere yol açarak ikincil afetler kaçınılmaz olarak görülmektedir.

Afetten Etkilenen İller	Bölgede Yaşayan Suriyeli Sayısı
Kahramanmaraş	96.856
Hatay	356.361
Gaziantep	461.149
Malatya	31.376
Diyarbakır	21.670
Kilis	87.686
Şanlıurfa	370.793
Adıyaman	22.252
Osmaniye	38.661
Adana	252.080
Elazığ	12.230

Tablo 7. Afetten Etkilenen İllerde Yaşayan Suriyeli Sayısı

Afetten etkilenen illerde yaşayan Suriyeli sayısı incelendiğinde; Gaziantep, Şanlıurfa ve Adana başta olmak üzere tüm illerin coğrafi olarak Suriye sınırlarına yakın olması nedeniyle yoğunluk olduğu bilinmektedir. Bu kapsamda hâlihazırda Suriyede bulunan kolera salgını sınırlardan kontrollü ve kontrolsüz bir şekilde giriş ve çıkışın yaratacağı ciddi güvenlik sorununun yanı sıra salgının oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Bölgede yaşanan önemli bir diğer güvenlik sorunu ise yağma olaylarıdır. Ancak yağma olaylarında hedef daha çok değerli eşyalar olduğundan kolera salgını açısından önemli bir risk unsuru olarak görülmemektedir.

Salgın hastalıkların yayılmasına olanak tanıyan bir diğer husus ülkeler arasında gerçekleşen ithalat ve ihracattır. Özellikle su ve gıda yoluyla bulaşan kolera hastalığı için Türkiye'ye salgının olduğu bölgelerden ihraç edilen ürünler listelenmiştir. Codex Alimentarius Komisyonu tarafından 1979'da kabul edilen Uluslararası Gıda Ticareti için Codex Etik Kuralları, uluslararası gıda ticaretine ilişkin bazı ilkeleri ortaya koymaktadır. Etik Kurallar; "Uluslararası gıda ticareti, tüm tüketicilerin güvenli, sağlıklı ve sağlıklı gıdaya ve haksız ticaret uygulamalarından korunmaya hakkı olduğu ilkesine göre yürütülmelidir"

esasına dayanır. Mikrobiyolojik kontaminantlar için Yönetmelik, “tüm gıdaların insan sağlığına zararlı miktarlarda mikroorganizma ve parazit içermemesi gerektiğini” şart koşturmuştur. Bu kapsamda kolera bakterisi için yiyeceklerin ihracatında bazı kısıtlamalardan riskin düşük olduğu bazı ürünler men tutulmuştur. Örneğin; asitli gıdalar, pişirme, pastörizasyon, sterilizasyon vb. işlemlere tabi tutulmuş ürünler, ısılanmış gıdalar yer almaktadır. Yine benzer şekilde şekerle korunmuş gıdalar (reçel vb.), kurutulmuş sebzeler, kahve çekirdekleri, bakliyatlar, tuzla korunmuş ürünler (tuzlanmış balık) kolera açısından riskli bulunmamaktadır. Taze gıdaların (meyve, sebze vb.) kolera taşıma riski ise yüksek olup, ülkelerin salgın durumlarında ticarete kurallar ve ihtiyatlı tedbirler alması beklenmektedir. Taze gıdalar ve sebzeler için hasar görmemeleri halinde 10 gün boyunca uygun sıcaklık ve nem koşullarında tahliyeleri gerçekleştirilirse risk tamamen yok olmamakla birlikte azalacaktır (21).

ÜLKE	Türkiye'nin İthalatında Başlıca Ürünler
Kenya	Tütün ve tütün ürünleri, yağlı tohumlar ve meyveler, taşkömürü ve taşkömüründen elde edilen katı yakıtlar
Güney Sudan	Gıda müstahzarları, bira, şeker, un
Etiyopya	Yağlı tohum ve meyveler, kahve, kuru baklagiller, Zencefil, safran, zerdeçal vb. çeşitli baharatlar
Malavi	Tütün ve tütün ürünleri, yağlı tohum ve meyveler, saman ve kaba yem,
Zambiya	Yaprak tütün ve tütün döküntüleri, pamuk
Tanzanya	Tütün ve tütün mamulleri, kahve, çay, baharat, kakao
Lübnan	Yağlı tohumlar ve meyveler, koyun ve kuzuların ham derileri
Suriye	Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar, sebzeler ve bazı kök yumurtalar, kahve, çay, baharat
Irak	Horoz ve tavukların parçalanmış et ve sakatları (dondurulmuş)
Nepal	Kahve, çay
Haiti	Uçucu yağlar, organik kimyasallar

Tablo 8. Kolera vaka bildirimini yapılan ülkelerden Türkiye'nin ithal ettiği temel ürünleri (22-30)

Verilen tablo incelendiğinde; ülkemizde şu anda aktif kolera salgını vakalarının tespit edildiği bölgelerden ürün girişi olduğu gözlenmektedir. Bu durum önemli bir risk faktörü olmakla birlikte salgınlarda gıda güvenliğini önemli bir sorun haline getirmektedir. Tabloda ülkemiz tarafından satın alınan gıda maddeleri yer almakla birlikte oransal olarak çok büyük bir yer teşkil etmemektedir.

Koleraya maruz kalma, endemik bölgelere seyahat eden bireyler ve gruplar için önemli bir risktir ve bakteriler, geri dönen yolcular tarafından kolera olmayan ülkelere ithal edilebilir. Bu durumun önüne geçebilmek için kolera aşılı geliştirilmeye birlikte bazı kolera tiplerine karşı sınırlı etkinliği olduğu unutulmamalıdır (31).

Türkiye, su temini ve sanitasyon konusunda kolera bulunan ülkelere nazaran çok daha gelişmiştir. Ancak 11 ilimizi etkileyen afetin içme suyu ve kanalizasyon yapısında oluşturmuş olduğu hasar altyapı tesislerinin çoğunun yerin altından gitmesi nedeniyle hasar tespit çalışmaları sırasında güçlük yaşanmasına yol açmıştır. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı tarafından oluşturulan Kahramanmaraş ve Hatay Depremleri Raporuna göre; İçme suyu arıtma tesisleri, su deposu, atık su arıtma tesisi gibi farklı noktalarda yapılan ilk hasar tespit çalışmalarında yaklaşık 15 milyar TL'lik zarar olduğu düşünülmektedir.

Ülkemizde en son İstanbul Sağmalcılar (Günümüzdeki adıyla Bayrampaşa) bölgesinde çöplerin dereye karışmasından kaynaklandığı tahmin edilen ve 1961 ve 1975 yılları arasında yaşanan kolera salgını gerçekleşmiştir. Sonraki süreçlerde kolera vakaları bildirim yapılmakla birlikte, günümüzde bir kolera vakası tespiti bulunmamaktadır. Kolera salgınında ilgili bakanlıklara ve yerel yönetimlere önemli roller düşmektedir. Önemli olan hastalık ortaya çıktıktan sonra yapılacak tedavilerin kontrolünden ziyade, hastalığın ortaya çıkmasının önüne geçmektir (32).

Yaşanan afet neticesinde sağlık hizmetlerinin sunumunda yaşanan aksaklıklar tespit edilmiştir. Bu kapsamda bölgede bulunan 927 hastaneden; 42 hastane binasında ağır ve orta hasar, 94 hastane binasında ise az hasar tespit edilmiştir. Sağlık Bakanlığı bünyesindeki Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi Birimi ile çok fazla sayıda hava, kara ve deniz ambulanslarının bölgeye sevk edilmesi ile sağlık müdahalesinde duyulan ihtiyaç giderilmeye çalışılmıştır. Yine bölgede görevlendirilen çok fazla sayıda sağlık personeli ve oluşturulan sahra hastaneleri, sahra eczaneleri vb. destekler ile sağlık hizmeti sunumu devam etmiştir. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı tarafından oluşturulan Kahramanmaraş ve Hatay Depremleri Raporuna göre oluşturulan ihtiyaç analizinde temiz suya erişim amacıyla analiz kapasitesi ve zararlı organizmalarla mücadele kapasitesinin arttırılması hedefi kolera salgının önlenmesi açısından önem arz etmektedir.

6. KOLERADA TEDAVİ YÖNTEMLERİ VE GÜNCEL TEDAVİLER

Kolera, hızlı tanı ve agresif tedavi gerektiren dramatik bir klinik hastalıktır (33). Mevcut tedaviler çoğunlukla etkili olmasına ve hastalığın bulaşmasını azaltabilmesine rağmen, son salgınlarda görüldüğü gibi kolera salgınları ölümcül olmaya devam etmektedir. Bunun nedeni, aşı, temiz gıda ve su kıtlığı ve sağlık gözetiminin eksikliği de dahil olmak üzere önemli siyasi ve sosyoekonomik zorluklardır. *V. cholerae* midenin düşük pH'ına karşı son derece duyarlıdır. Mide asidinden sağ kurtulan hücreler bağırsak kanalında kolonize olur. Toksinle birlikte düzenlenen pilus (TCP), bakteriyel mikrokoloni oluşumunu teşvik ederek kolonizasyona yardımcı olur. *V. cholerae* daha sonra kolera tok-

sini (CT) salgılar ve bu da bağırsak epitelinin normal iyon taşınmasını bozar, bağırsak içine yoğun su akışına neden olur, bu da zayıflatıcı ishal ve kusmaya yol açar (34).

ORS tedavisi, milyonlarca bireyde enfeksiyonu tedavi etmiş ve enfeksiyon sırasında kaybedilen sıvı ve elektrolitleri yerine koyarak milyonlarca hayat kurtarmıştır. ORS tedavisi, koleradan ölüm oranını %97'den fazla azaltmıştır ve ORS kullanan hastaların %99'undan fazlası *V. cholerae* enfeksiyonlarından sağ çıkmaktadır. *V. cholerae* enfeksiyonları bağırsak epitel hücrelerinin bol miktarda temel elektrolit kaybetmesine neden olduğundan, Dünya Sağlık Örgütü tarafından reçete edilen geleneksel ORS, hayati öneme sahip iyon (sodyum, klorür ve potasyum) ve bir karbon kaynağı (glikoz) içerir. Kusma daha az belirgin hale geldiğinde, genellikle intravenöz yolla 2 saatlik rehidrasyondan sonra oral sıvılar verilmelidir. Hafif ila orta şiddette dehidrasyonu olan hastalarda rehidrasyon sırasında 800-1000 ml/h ORS olarak kullanılmalıdır (33). Şiddetli dehidrasyonun eşlik ettiği akut enfeksiyon, sinerjistik etki yaratmak için ORS ve antibiyotiklerle tedavi edilir. Kolerada tedavisinde etkili antibiyotikler doksisiklin, azitromisin ve tetrasiklidir. 12,5 mg tetrasiklin'in 3 gün boyunca çoklu dozlarının uygulanması yetişkinlerde semptomların süresini 4 günden 2 güne ve ortalama dışkı hacmini 21 L'den 8 L'ye düşürebilmektedir. Azitromisin hamile kadınlar ve küçük çocuklar için tavsiye edilirken, tetrasiklin yetişkinler için uygundur. ORS ve antibiyotik tedavisi, kolerada enfeksiyonlarını tedavi etme işlevi görür ancak hastaların koleraya yakalanmasını engellemez. Bu nedenle duyarlı popülasyonlarda kolerada enfeksiyonlarını sınırlama potansiyeline sahip olan müdahale aşılardır. DSÖ'nün ön yeterliliğine sahip bu inaktive aşılar, koleraya karşı en az 3 yıl koruma sağlayabilmektedir. Bağırsak mikrobiyomun onarımı veya probiyotik tedavisi yoluyla kolonizasyonun önlenmesi umut verici yeni bir yaklaşımdır. Koleraya yönelik bir başka yeni tedavi, litik bakteriyofajların terapötik kullanımını içerir. Bu litik bakteriyofajların küçük sayıları bile *V. cholerae* enfeksiyonları sırasında hızla genişleyebileceğinden, kişiden kişiye yayılmayı sınırlamak için de kullanılabilir. Pek çok umut verici özelliği olmasına rağmen, potansiyel dezavantajları da bulunduğu düşünülmektedir.

7. GELECEK İÇİN ÇÖZÜM ÖNERİLERİ VE GZFT ANALİZİ

7.1. Gelecek İçin Çözüm Önerileri

- Potansiyel olarak daha fazla kuraklığa eğilimli bir dünya için etkili planlamayı mümkün kılmak adına; eşitsizlik ele alınmalı, kuraklığın sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin araştırmalar geliştirilmeli ve iklim değişikliği altında kuraklık direncini artırmak için daha iyi kuraklık diplomasisi oluşturulmalıdır.

- İthalat ve ihracatta biyogüvenlik mekanizmaları geliştirilmelidir.
- İklim değişikliğine yönelik bölgesel ve evrensel bağlayıcı unsurlar oluş-

turulmadığı sürece yaşanan kuraklıkların ve salgınların önüne geçilmesi mümkün olmayacaktır. Bu kapsamda bugün belirli bölgelerde yaşanan salgın hastalıklar daha da artarak evrensel bir sorun haline gelecektir.

- İklimle bağlı gerçekleşen göç hareketleri için hukuksal bir altyapı oluşturulmalıdır.

- Kolera salgının önüne geçilmesi için transdisipliner çalışmaların oluşturulması gerekmektedir.

- Sömürü ve eşitsizliğin neden olduğu sorunları önlemeye yönelik çalışmalar yürütülmelidir.

- Kolera salgınının yaşandığı bölgelerde insan hareketliliğinin var olduğu, mülteci kamplarında yaşanan kötü olumsuz şartların mevcudiyeti ile kamplarda yaşana kişiler ve bunlar arasında gıda ve su akışının sağlanması nedeniyle risk artışı yaşanmaktadır. Bu durumun önüne geçmeye yönelik yer değiştirme ve kamplar için güvenlik parametreleri üzerinde çalışmaya gidilmelidir.

- Sağlık bakım sisteminin proaktif önlemleri alması ya da salgın çıktıktan sonra bölgeye uluslararası yardım kuruluşlarından aşı gönderimi yapılması etkin bir çözüm yolu değildir. Bu kapsamda özellikle altyapı hizmetlerinin sağlanması, yerel yönetimlerin güçlendirilmesi, kamu politikalarının geliştirilmesi ve hatta salgınlara yönelik evrensel bağlayıcı ilkelerin oluşturulması gerekmektedir.

- Kök neden analizlerinin geliştirilerek küçük yapı taşlarından başlayarak ana sorunların çözümü konusunda çalışmalarda bulunmalıdır.

- Akıllı tarım uygulamalarının geliştirilmelidir.

- Nüfus politikalarının geliştirilmesi (yoksulluğun, eşitsizliğin, göç eden gruplara yönelik yapılan düzenlemeler) gerekmektedir.

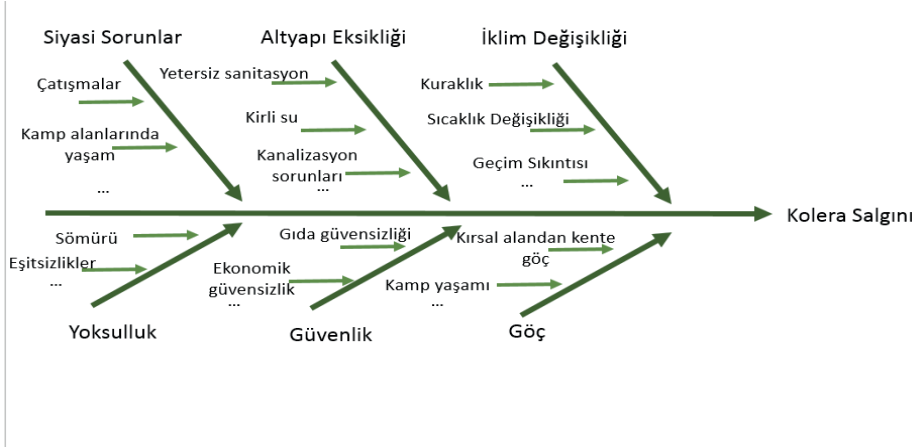
- Kırılganlığın azaltılmasına yönelik çalışmalar yürütülmelidir.

- Güvenlik açığının ortadan kaldırılmasına yönelik kolluk kuvvetleri afetler konusunda özel olarak eğitilmelidir.

- Afet bölgelerine giriş ve çıkışların kontrol altında tutulması gerekir.

- Araştırma ve teknoloji uygulamalarının geliştirilerek bölgesel dirençliliğin arttırılması sağlanmalıdır.

- Nehirlerin ve diğer su yataklarının paylaşımı ve yönetimi için çok uluslu anlaşmalar ile birçok alanda kuraklık diplomasisi geliştirilmelidir.



Şekil 6. 2022 kolera salgını basitleştirilmiş kök-neden analiz

7.2. Türkiye Açısından Kolera Salgını GZFT Analizi

İç Etkenler
GÜÇLÜ YÖNLER
<ul style="list-style-type: none"> • Kolera salgınının bilinen en eski halk sağlığını tehdit eden hastalıklardan biri olması nedeniyle; teşhis ve tedavisinin bilinmesi, alınması gereken koruyucu önlemlerin, hastalığın kaynağının bilinmesi. • Koruyucu aşlarının geliştirilmiş olması. • Halk sağlığı kapsamında yürütülen hizmetler • İlaç ve tıbbi malzemelerin denetimli dağılımı • Yağma olaylarına karşı kolluk kuvvetlerinin almış olduğu tedbirler • Salgın hastalıklar konusunda eğitimli sağlık personeli • Bağış ve yardımların tek elden, kontrollü şekilde gerçekleşiyor olması
İç Etkenler

ZAYIF YÖNLER

- Geliştirilen aşuların kolera'nın her tipi için etki göstermiyor olması
- Altyapı ve sanitasyon eksiklikleri nedeniyle temiz suya erişim imkanının olmaması ve atık yönetiminin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilemiyor olması
- Yoksulluk ve neden olduğu eşitsizliğe bağlı olarak V.Cholerae etkenine karşı savunmasız kalınması
- Kırdan kente göç ve kamplarda yaşayan insanların bulunması ve kentsel alanların bu nüfus artışına adapte olamaması
- Güvenlik parametrelerinin olmaması nedeniyle meydana gelen sorunların birbirlerini tetikleyerek daha büyük bir soruna sebebiyet vermesi
- Suya erişimde yaşanan sorunlar
- Düzensiz kentleşme
- Hastalığın daha savunmasız gruplar üzerinde etki gösteriyor olması nedeniyle; çocuklarda yaşanan vaka sayılarının daha yüksek olması
- Gelişmiş kuraklık diplomasinin olmaması
- Yanlış geleneksel uygulamalar ve hijyen koşullarında eksiklik
- Ekonomik yetersizlik ve geçim kaynaklarında yaşanan sorunlar
- Zayıf göç politikası
- İçme suyu ve kanalizasyon yapısında oluşan hasarın altyapı tesislerinin çoğunun yerin altından gitmesi nedeniyle hasar tespitinin zor olması

Dış Etkenler

FIRSATLAR

- Uluslararası yardım kuruluşlarından gelen gıda, sanitasyon, aşı vb. yardımlar.
- Uluslararası sağlık örgütlerinin geliştirmiş olduğu hedefler
- Çevresel projeksiyonların oluşturularak iklim değişikliği yönünde araştırmaların yapıyor olması
- Araştırma ve teknolojik gelişmeler ile sanitasyon hizmetlerinin geliştirilebilmesi
- Hastalığın kısa süre canlı kalıyor olması
- Hijyen ve altyapı kontrolü ile hastalığın önlenabilir olması

Dış Etkenler

TEHDİTLER

- Afetler sonrasında oluşan güvenlik açığı ve sabotajın neden olacağı hasarlar
- İklim değişikliği ve neden olduğu olumsuz aşırı iklim koşulları ve diğer afetler.
- Çatışmaların neden olduğu ekonomik kayıp ve yol açacağı göç hareketliliği
- İthalat ve ihracat ile gıdaların dolaşımının neden olduğu tehditler
- Seyahat ile hastalığın çok uzak bölgelere taşınabilmesi
- Kolera salgınının diğer hastalıklar ile birleşmesi
- İkincil afetler
- İnsan kaçakçılığı ve organ mafyası
- Cezaevlerinde meydana gelen isyan olayları ve firarlar
- Sosyal medya üzerinden yanlış ve hatalı bilgi aktarımı

KAYNAKÇA

1. Dünya Sağlık Örgütü, <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON419> (Erişim Tarihi: 10/10/2022)
2. Global Task Force on Cholera Control, <https://www.gtfcc.org/advocacy/> (Erişim Tarihi:10/10/2022)
3. ReliefWeb, OCHA, <https://reliefweb.int/disasters>, (Erişim Tarihi:10/12/2022)
4. ReliefWeb, <https://reliefweb.int/country/ken#disasters> (Erişim Tarihi:10/12/2022)
5. ReliefWeb, <https://reliefweb.int/country/ssd>(Erişim Tarihi:10/12/2022)ReliefWeb, <https://reliefweb.int/country/eth>
6. ReliefWeb, <https://reliefweb.int/report/malawi/cholera-outbreak-worsens-malawi-hunger-increases> (Erişim Tarihi:10/12/2022)
7. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Afrika> (Erişim Tarihi:10/12/2022)
8. ReliefWeb, <https://reliefweb.int/disasters?advanced-search=%28C137%29> (Erişim Tarihi:10/12/2022)
9. ReliefWeb, <https://reliefweb.int/disaster/ep-2022-000310-syr> (Erişim Tarihi:10/12/2022)
10. ReliefWeb, <https://reliefweb.int/disaster/ot-2022-000241-irq> (Erişim Tarihi:10/12/2022)
11. ReliefWeb, <https://reliefweb.int/disasters?advanced-search=%28C168%29> (Erişim Tarihi:10/12/2022)
12. <https://www.milliyet.com.tr/egitim/haritalar/asya-haritasi-fiziki-siyasi-dilsiz-asya-kitasinda-olan-ulkeler-akarsular-goller-nelerdir-6305776> (Erişim Tarihi: 10/12/2022)
13. https://www.bbc.com/turkce/haberler/2012/10/121022_haiti_cholera#:~:text=Amerikal%C4%B1%20kolera%20uzman%C4%B1%20Dr%20Daniele,Nepal'de%20yayg%C4%B1n%20bir%20hastal%C4%B1k. (Erişim Tarihi: 10/12/2022)
14. <https://www.pih.org/article/cholera-in-haiti-another-disease-of-poverty-in-a-traumatized-land#:~:text=Cholera%20is%20a%20disease%20of,access%20to%20safe%2C%20clean%20water>. (Erişim Tarihi: 10/12/2022)
15. <https://www.mfa.gov.tr/en-az-gelismis-ulkeler.tr.mfa> (Erişim Tarihi: 10/12/2022)
16. <https://www.voanews.com/a/cholera-surgin-globally-as-climate-change-intensifies-/6770278.html#:~:text=While%20poverty%20and%20conflict%20are,-for%20cholera%20outbreaks%20to%20explode>. (Erişim Tarihi: 10/12/2022)
17. Guillaume* Constantin de Magny and Rita R.* Colwell, 2009 “Cholera and Climate: A Demonstrated Relationship” <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2744514/> (Erişim Tarihi: 10/11/2022)
18. Gina E. C. Charnley, 2021 “Drought-related cholera outbreaks in Africa and the

- implications for climate change: a narrative review” <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20477724.2021.1981716> (Erişim Tarihi: 10/11/2022)
19. ReliefWeb, <https://reliefweb.int/disaster/ep-2022-000310-syr> (Erişim Tarihi:10/12/2022)
 20. Konurcu, 2018 “Jeopolitik Göç Mücadelesi ve Basra Körfezinin Önemi”, <https://atif.sobiad.com/index.jsp?modul=makale-goruntule&id=FOzGHHUBu-a-dCBSEH-7J> (Erişim Tarihi: 12/10/2022)
 21. WHO, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/261611/PMC2393440.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Erişim Tarihi: 12/10/2022)
 22. Ticaret Bakanlığı, Etiyopya Ülke Profili, (Erişim Tarihi: 12/10/2022) <https://ticaret.gov.tr/data/5f0da7d913b8769ff0574b33/ET%C4%B0YOPYA8.pdf>
 23. Ticaret Bakanlığı, Kenya Ülke Profili (Erişim Tarihi: 12/10/2022) https://ticaret.gov.tr/data/5efc940c13b876f898f3c3b2/Kenya%20%C3%9Cİke%20Profili_Ekim2022.pdf
 24. Ticaret Bakanlığı, Sudan Ülke Profili (Erişim Tarihi: 12/10/2022) <https://ticaret.gov.tr/data/61d56b9713b8768dd84d3d8b/G%C3%BCney%20Sudan%20%C3%9Cİke%20Profili-Ekim2022.pdf>
 25. Ticaret Bakanlığı, Malavi Ülke Profili (Erişim Tarihi: 12/10/2022) <https://ticaret.gov.tr/data/5ed603e713b87656dc5b5a1c/Malavi.pdf>
 26. Ticaret Bakanlığı, Zambiya Ülke Profili (Erişim Tarihi: 12/10/2022) <https://ticaret.gov.tr/data/5f15967a13b876d3e4564e5d/Zambiya%20%C3%9Cİke%20Profili%202022.pdf>
 27. Ticaret Bakanlığı, Lübnan Ülke Profili <https://www.deik.org.tr/uploads/lubnan-ulke-profil-2020.pdf>
 28. Ticaret Bakanlığı, Suriye Ülke Profili (Erişim Tarihi: 12/10/2022) <https://ticaret.gov.tr/data/5ed6044b13b87656dc5b5a22/Suriye%20%C3%9Cİke%20Profili%202022.pdf>
 29. Ticaret Bakanlığı, Irak Ülke Profili <http://www.tokattso.org.tr/panel/files/irak-ulke-profil-2020.pdf> (Erişim Tarihi: 12/10/2022)
 30. Ticaret Bakanlığı, Nepal Ülke Profili (Erişim Tarihi: 12/10/2022) https://ticaret.gov.tr/data/5f1196bf13b87614f041ae16/Nepal_profil2.pdf
 31. Bradley A Connor, Richard Dawood, Mark S Riddle, and Davidson H Hamer, 2019, “Cholera in travellers: a systematic review” (Erişim Tarihi: 12/10/2022) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6927393/>
 32. Bakar, 2017, “Kırk yedi yıl sonra yeniden bir salgının hikâyesi: 1970 Sağmalcılar kolera salgınından günümüze dersler” <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/399796> (Erişim Tarihi: 12/10/2022)
 33. Seas CL, DuPont HM, Valdez L, Gotuzzo, E. Practical Guidelines for the Treatment of Cholera, Drugs, 2012; 966–973.
 34. Hsueh, B, Waters, C. (2019). Combating Cholera. F1000Research, 2019; 589.

Bölüm 12

SAĞLIK TURİZMİNDE YAPAY ZEKÂ

Tekin SANCAR¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Iğdır Üniversitesi, İİBF Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Iğdır, Türkiye,
e-mail: tekin.sancar@igdir.edu.tr, ORCID ID:0000-0002-5277-3449

Bölümün Amaçları

- Yapay zekâ ve sağlık hizmetlerine etkisi
- Yapay zekânın sağlık turizmindeki uygulamaları
- Sağlık turizmi sektörü açısından gelecekteki yapay zekâ trendlerinin ortaya konulması

Giriş

Son iki yüzyıldır ulaşım altyapılarının ve iletişim hatlarının gelişmesi, insanların boş zamanlarının artmasıyla birlikte sağlık turizmine olan talep artan bir büyüme ile karşı karşıya kalmış ve ülke ekonomisine en fazla geliri uluslararası sağlık turizmi sağlamıştır (Gürsoy vd., 2017). Dolayısıyla sağlık turizmi türleri olan medikal, termal, yaşlı turizmi, özellikle gelişmekte olan ekonomiler için tüm dünyada kar getiren bir sektör haline gelmiştir (Han ve Hyun, 2015). Buna göre sağlık turizmi endüstrisinin dünya ekonomisinde en çok kazandıran endüstri haline gelmesi ve petrol endüstrisinden sonra dünya çapında finansal kazanç için en önemli seçenek olması nedeniyle sağlık turizmini etkileyen faktörlerin incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Sağlık teknolojilerindeki gelişmeler, iletişim ve ulaşım altyapısındaki gelişmeler ve fiziki altyapının geliştirilmesi insanları hastalıklara karşı daha duyarlı hale getirmiştir. Böylece, sağlıklı bir yaşam tarzına uyum sağlama isteği, kötüleşen yaşam koşulları nedeniyle günümüz toplumunda hızla artan bir talep halini almıştır. Bu talep sonucunda termal ve mineralli sularla tedavi hizmeti sunan tesisler ile SPA ve wellness merkezleri ön plana çıkmıştır (Kaşlı vd., 2012). Bu durum, bu talebi karşılamayı amaçlayan işletmelerin sayısında artışa neden olmuş ve beraberinde dinamik bir rekabet ortamı oluşturmuştur. Dolayısıyla sağlık turizmi pazarındaki işletmeler, yeni müşteriler çekmeye, mevcut müşteriler için hizmet kalitesini artırmaya ve müşterilerini tekrar ziyaret etmeye ve başkalarına tavsiye etmeye ikna etmeye odaklanmışlardır (Han, 2013).

Sağlık turizmi temel olarak bireylerin koruyucu, tedavi edici, rehabilite edici ve sağlığı geliştirici hizmetler almak amacıyla yaşadıkları yerden başka bir yere seyahat etmesi olarak tanımlanmaktadır (Öksüz ve Altıntaş, 2017). Sağlık turizminde hedef kitle, sağlığı bozulmuş kişiler ile sağlığını korumak ve sağlıklı durumunu sürdürmek isteyen kişilerdir. Bu durumda söz konusu kişiler sadece sağlığını kaybedenler değil, sağlığını korumak ve geliştirmek isteyenlerin yanı sıra tatil ihtiyaçlarını karşılamak ve boş zamanlarında rekreasyonel faaliyetlerden yararlanmak isteyenleri de kapsar (Tütüncü vd., 2011). Günümüzde konaklama, seyahat ve turizm endüstrisi, yapay zekanın maliyetleri azaltma ve verimliliği artırma konusundaki faydalarının giderek vurgulandığı ve akıllı otomasyon potansiyelinin çok büyük olduğu dijital dönüşümün aşamasındadır (Buhalis et al., 2019; Ruiz-Alba ve Martín-Peña, 2020). Yapay zekâ genel olarak insan zekâsının gelişmiş özelliklerini tanıyan, analiz eden,

harekete geçen, öğrenen ve gösteren bir teknoloji ailesi olarak kabul edilmektedir (Bowen ve Morosan, 2018; Huang ve Rust, 2018). COVID-19'un ardından yapay zeka tarafından sağlanan hizmetler turizm, seyahat ve konaklama endüstrisinde daha önemli ve popüler hale gelmiştir (Lv vd., 2021).

Aynı zamanda mekanik işlevlere de sahip olan yapay zeka uygulamalarının; üretim, dağıtım ve hatırlatma görevlerini gerçekleştirebileceği bildirilmiştir (Li vd., 2021). Giyilebilir yapay zekâ cihazlarının, yaşlıların temel problemleri olan doğru teşhis uygulamalarını, dengeli beslenme alışkanlıklarını ve fiziksel sağlık durumlarını izleyebileceği ifade edilmiştir (Jiang ve Wen, 2020). Ayrıca yapay zekâ, sağlık endeksini izlemek ve seyahat sırasında daha etkili ve özelleştirilmiş alt sağlık hizmetleri çözümleri geliştirmek için internet veri tabanına ve giyilebilir cihazlara erişebilir (Buhalis ve Law, 2008). Bu çalışmada; yapay zekâ uygulamalarının sağlık hizmetlerine etkisi, yapay zekâ uygulamalarının sağlık turizmi hizmetlerine etkisi ve sağlık turizmi sektörü açısından gelecekteki yapay zekâ trendlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

1. Yapay Zekâ ve Sağlık Hizmetlerine Etkisi

Yapay zekâ terimi ilk olarak 1956 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yer alan Dartmouth şehrinde düzenlenen ve bir grup önemli bilim adamını bir araya getirerek gerçekleştirilen bir konferansta kullanılmıştır. Bu konferansta J. McCarthy, M. Minsky, C. Shannon ve N. Rochester zekâ ile donatılmış bilgisayar programlarını gerçekleştirme olasılığını araştırmayı önermişlerdir. Bu sebeple ortaya atılan yapay zekâ "artificial intelligence" terimi kullanılmaya başlanmıştır (Dave vd., 2021). Yapay zekâ, bir sistemin dış verileri doğru şekilde yorumlama, verilerden öğrenme ve bu öğrenmeleri esnek uyarılma yoluyla belirli hedeflere ve görevlere ulaşmak için kullanma yeteneği olarak ifade edilmektedir (Kaplan ve Haenlein, 2019).

Bununla birlikte, birçok araştırmacının uzun vadeli hedefi, zekâyı yalnızca belirli bir sorundan ziyade herhangi bir soruna uygulama yeteneğine sahip ve bir insan kadar zeki olan yapay bir zekâ ortaya çıkarmaktır. Bu tür bir yapay zekânın neredeyse her bilişsel görevde insanlardan daha iyi performans göstermesi beklenmektedir (Mohammed, 2019). Birçok sektörü büyüleyen teknoloji olarak değerlendirilen yapay zekâ, kişiselleştirilmiş tıbbi bakım, hastalıkların önlenmesi ve yeni tedavi şekillerinin geliştirilmesi ve teşhislerin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi de dâhil olmak üzere herkesin kaliteli tıbbi bakıma erişmesine yardımcı olacak bir araç olarak görülmektedir. Önümüzdeki beş yıl içinde yapay zekânın sağlık hizmetlerinde kullanımının on kat artması beklenmektedir (Perry, 2016).

Bunun yanı sıra yapay zekâ, insan beyninin normalde gerekli olduğu düşünülen görevleri gerçekleştirmek için özel talimatlar içeren kodlanmış bilgisayar yazılımı rutinlerinin (algoritmalarının) kullanılması olarak tanımla-

nabilir. Bu tür yazılımlar insanların dili anlamalarına ve işlemelerine, sesleri tanımlarına, nesnelere tanımlamalarına ve sorunları çözmek için öğrenme modellerinden yararlanmalarına yardımcı olabilir. Makine öğrenimi, bir algoritmayı sürekli olarak iyileştirmenin bir yoludur. İyileştirme süreci, büyük miktarda verinin kullanımını içerir ve otomatik olarak yapılır; böylece algoritmanın, yapay zekânın hassasiyetini artırmak amacıyla değişmesine olanak sağlanır (Zandi, 2019).

Basitçe söylemek gerekirse, yapay zekâ, bilgisayarların minimum insan müdahalesiyle akıllı davranışları modellemesine olanak tanır ve belirli görevlerde insanlardan daha iyi performans gösterdiği gösterilmiştir. Örneğin 2017 yılında derin sinir ağlarının (yapay zekânın bir dalı) cilt kanseri görüntülerini dermatologlardan daha yüksek doğrulukla analiz etmek ve retina görüntülerinden diyabetik retinopatiyi teşhis etmek için başarıyla kullanıldığı bildirilmiştir (The Lancet, 2017). Yapay zekâ aynı zamanda insan zekâsına benzeyen ve bireysel teknolojilerin herhangi birinin yeteneklerini aşmayı amaçlayan bir şey olarak algılanmaktadır. Dolayısıyla yapay zekâ, bir makineye, insani "hissettiren" bir işlevi yerine getirme yeteneği veren bir teknoloji etkileşimi olarak düşünülür. Bir makinenin, bir insanın başarabileceği herhangi bir görevi yerine getirme yeteneğine genel yapay zekâ adı verilmiştir. Genel yapay zekâ sistemleri insan beyni referans alınarak tasarlanmaktadır (Joshi, 2019).

Yapay zekâ, makine öğrenimini ifade eder, yani zekâ ve makineler hesaplanır. Temel olarak insan zekâsını gösteren makineler yapay zekâyı tasvir eder ancak buna ek olarak makinenin eylem, tepki ve düşünce gibi mümkün olan her şekilde insani davranması gerekir. Yapay zekâ araştırma hedefleri, nesnelere akıl yürütmesini, temsil edilmesini, planlanmasını, gerçekleştirilmesini ve manipülasyonunu içerir (Haenssle vd., 2018). Yapay zekâ terimi, insan eylemlerini taklit edecek ve harekete geçirecek şekilde programlanan makinelerin ve insan aklının yönlendirmesiyle teknolojinin kullanılmasını tanımlamak için kullanılmaktadır. Yapay zekâ, ileri teknoloji robotlara, bilim kurguya dayalı bir teknolojidir. Yapay zekâ, günümüzün en çok tercih edilen ve temel ihtiyacı olan akıllı telefonlarımızdan başlayarak işin işlenmesini herkes için kolay ve rahat hale getirmek üzere mümkün olan her köşeye kadar geniş bir teknoloji yelpazesinde birçok biçimde karşımıza çıkmaktadır (Robinson Mayer, 2020).

Yapay zekâ temelde her alanla ilgilidir ve dolayısıyla tıp alanı da dâhil olmak üzere her alanda daha iyi cihazların ve iyileştirmelerin gerçekleşmesini amaçlar. Yapay zekâ, klinik teşhisleri gerçekleştirmek, tedavi etmek ve sonuçları tahmin etmek için bilgisayar becerilerini kullanır. Yapay zekâ, eğitimli personel eksikliğinin olduğu ve insanların kaynak yetersizliği nedeniyle öldüğü alanlarda sağlık hizmetlerine güçlü bir destek sağlamaktadır. Günümüz çağında yapay zekâ geniş bir alan olup sağlık alanında gelişmiş ve daha iyi bir gelecek sağlayabilir (De Fauw, 2018).

Tıp biliminin ürettiği bilgiler şu anda çok geniş bir kapsama sahiptir ve hem hacim hem de çeşitlilik olarak hızla büyümeye devam etmektedir. Buna paralel olarak, tıp ve sağlıkta yapay zekânın potansiyeli çok büyüktür ve yapay zekâ teknolojileri endüstri, akademi, hükümet ve bireyler tarafından geliştirildikçe sürekli olarak genişlemektedir. Yapay zekâ tabanlı teknolojilerin tıp pratiğine entegrasyonunun tıp ve sağlık sektörünün birçok alanında önemli değişiklikler ortaya koyması beklenmektedir (Roski vd., 2019; Fihn vd., 2019). Bugüne kadar yapay zeka giderek geliştirilmiştir ve birinci basamak sağlık hizmetlerinden, nadir hastalıklara, acil tıbbı, biyomedikal araştırmalara ve halk sağlığına kadar tıbbın neredeyse tüm alanlarına dâhil edilmiştir. Sağlık yönetimiyle (örneğin artan verimlilik, kalite kontrol, israfın azaltılması) ve politikayla ilgili birçok yönetim yönünün de yeni yapay zekâ aracılı araçlardan faydalanılabileceğinin beklentisi belirtilmiştir (Gómez-González, 2020).

Yapay zekânın klinik ortamda uygulanma potansiyeli çok büyüktür ve bu süreç teşhis süreçlerinin otomasyonundan terapötik karar verme ve klinik araştırmaya kadar uzanmaktadır. Teşhis ve tedavi için gerekli veriler; klinik notlar, laboratuvar testleri, eczane verileri, tıbbi görüntüleme ve genomik bilgiler dahil olmak üzere birçok kaynaktan beslenir. Yapay zekânın, görüntü analizinin (ör. radyoloji, oftalmoloji, dermatoloji ve patoloji gibi) ve sinyal işlemenin (ör. elektrokardiyogram, odyoloji ve elektroensefalografi gibi) otomatikleştirilmesi gibi görevlerde önemli bir rol oynayacağı öngörülmektedir. Test ve görüntü yorumlamada uygulanmasına ek olarak yapay zeka, klinik iş akışlarını kolaylaştırmak amacıyla sonuçları diğer klinik verilerle entegre etmek ve sıralamak için kullanılabilir. Yapay zekâ araçlarının uygulandığı klinik ortamlarda pek çok etkileyici örnek mevcuttur ve bunlarından birkaç tanesi kişiselleştirilmiş tıp, halk sağlığı uygulamaları ve sağlık yönetimi gibi daha az rapor edilen belirli tıp alanlarıdır (Topol vd., 2019).

Kişiselleştirilmiş tıp, bireysel bir hastanın moleküler ve genetik profilleri gibi benzersiz özelliklerinin, bu hastayı nasıl bir hastalığa karşı savunmasız ve terapötik bir tedaviye duyarlı hale getirdiğine dair bilimsel bir anlayışa dayanır. (Strianese et al., 2020). İnsan hastalıklarına katkılarında dolayı yüzlerce gen tanımlanmış olup, hastalardaki genetik çeşitlilik tedavilere verilen bireysel yanıtları ayırt etmek için de kullanılmıştır (Zhu et al., 2020). Yapay zekâ araçları, farklı araştırma yöntemlerinin ve çoklu veri türlerinin klinik faydasını değerlendirerek kişiselleştirilmiş tıpta kaydedilen ilerlemeyi artırabilir (Mamoshina vd., 2018). İlaç hedefi tahminleri, metabolik ağ modellemesi ve popülasyon genetiği model tanımlamaları, bu alanda hesaplamalı modellemeye dayanan son gelişmelerden bazılarını oluşturmaktadır (Sydow vd., 2019). Ancak rutin bakımı etkilemek için verilerin hasta popülasyonunun çeşitliliğini temsil etmesi gerekmektedir (Lorkowski vd., 2021). Bu nedenle, veriye dayalı kişiselleştirilmiş tıp sistemine geçişin hastalar, klinisyenler ve ilaç endüstrisi için geniş kapsamlı etkilerinin olacağı tahmin edilmektedir (Boniolo vd., 2021).

Halk sağlığının pek çok tanımı vardır, ancak sıklıkla kullanılanlardan biri; toplumun, kuruluşların, kamu ve özel sektörün, toplulukların ve bireylerin organize çabaları ve bilinçli seçimleri yoluyla hastalıkları önleme, yaşamı uzatma ve sağlığı geliştirme bilimi ve sanatıdır. İlgili yapay zekâ üzerine yapılan çalışmaların şu anda bir dizi kamu sağlığı alanında devam etmekte olduğu belirtilmiştir (Wanless, 2004). Yapay zekâ, hastalıkların veya yüksek riskli davranışların yaygın olduğu belirli demografik özelliklerin veya coğrafi konumların belirlenmesine yardımcı olabilir (Maharana ve Nsoesie, 2018). Hastalık sörveyansını geliştirebilecek yapay zekâ çözümünün çeşitliliği de oldukça fazladır. Dijital epidemiyolojik sörveyans, tehdit doğrulama yaklaşımlarını analiz etmek için vaka ve olay bazlı sörveyansın (örneğin, haberler ve evrimii medya, sensörler, dijital izler, mobil cihazlar, sosyal medya, mikrobiyolojik laboratuvarlar ve klinik raporlama) entegrasyonunu ifade eder. Bu, olumsuz ilaç olayları ve hava kirliliği için erken uyarı sistemleri oluşturmak amacıyla uygulanmaktadır (Mooney ve Pejaver, 2018). Ayrıca yapay zekâ, sensörler ve robotlar tarafından üretilen veriler sayesinde evre ve iş sağlığı alanında şimdiden önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Yapay zekâ, hastalarla teması yoğunlaştırmanın yanı sıra hastalara yönelik hizmetleri hedefleme potansiyeline sahiptir. Bu girişimlerin önemli bir bileşeni, kısa mesaj ve hasta portalları gibi çeşitli otomatik, kolayca ölçeklenebilir yöntemler aracılığıyla çok sayıda hastayla iletişim kurmayı içerir (Fihn vd., 2019).

Yapay zekâ, düşük ve orta gelirli ölkelerdeki sağlık sorunlarına çözüm bulma fırsatları sağlayabilir (Schwalbe ve Wahl, 2020). Örneğin, bazı durumlarda yapay zekâya dayalı müdahaleler, sağlık çalışanlarının iş yükünün azaltılmasına yönelik klinik karar alma sürecini desteklemiştir (Guo ve Li, 2018). Bunun yanı sıra yapay zekadaki yeni gelişmeler, hastalık salgınlarının geleneksel yaklaşımlardan daha erken tespit edilmesine de yardımcı olmuştur (Lake vd., 2019). Düşük ve orta gelirli ölkelerdeki yapay zeka çalışmaları da halk sağlığını daha geniş bir perspektiften, daha spesifik olarak sağlık politikası ve yönetimi açısından ele almıştır. Bu alışmalar, diğer sağlık sistemi sorunlarının yanı sıra sağlık tesislerinin performansını iyileştirmeyi, sistem perspektifinden kaynak tahsisini iyileştirmeyi ve trafikten kaynaklanan yaralanmaları azaltmayı amaçlayan yapay zekâ araştırmalarını içermektedir (Schwalbe ve Wahl, 2020).

2. Yapay Zekânın Sağlık Turizmindeki Uygulamaları

Artan toplam sağlık hizmeti maliyeti ve artan sağlık uzmanı eksikliği gibi nedenlerden dolayı sağlık sektörü bir dönüşümün ortasındadır. Dolayısıyla sağlık sektörü, maliyetleri azaltabilecek ve bu artan zorluklara çözüm sunabilecek yeni bilgi teknolojisi tabanlı çözümler ve süreçleri uygulamaya koymanın yollarını aramaktadır. Dünyanın dört bir yanındaki sağlık sistemleri, erişim zorluğu, yüksek maliyetler, israf ve artan yaşlı nüfusu gibi büyük sorunlarla karşı karşıya kalmışlardır. Koronavirüs (COVID-19) gibi salgın hastalık-

lar sağlık sistemleri üzerinde baskı oluşturarak koruyucu ekipman eksikliğine, yetersiz veya hatalı teşhis testlerine, doktorların aşırı çalışmasına ve bilgi alışverişinin eksikliğine neden olmuştur. Bunun yanı sıra, COVID-19 gibi bir sağlık hizmetleri felaketi, sağlık sistemlerimizin kusurları ortaya çıkarmıştır (Greenberg vd., 2020; Pavli vd., 2021).

Yapay zekâ, sağlık hizmetlerinin basitleştirilmesinde ve akıllı bakım sistemlerinin geliştirilmesinde kritik bir kolaylaştırıcı olmaktadır. COVID-19 sorunu, yapay zekanın teşhis ve tedavi kararı desteğinin yanı sıra temas takibi ve yapay zeka odaklı teknolojilerin konuşlandırılması da dahil olmak üzere çeşitli amaçlarla nasıl kullanılabilirliğini göstermektedir (van der Schaar vd., 2021; Habermann, 2021; Vaishya vd., 2020). Yapay zekâ, sıklıkla tıp uygulamalarını dönüştürecek potansiyel bir kurtarıcı olarak müjdelenmektedir (Das, 2020). Yapay zekânın vaadi, büyük hacimli verileri işleme ve bunlardan öğrenme ve normalde insanların tanımlaması zor olan kalıpları yakalama yeteneğinde yatmaktadır. Bu yetenek, özellikle yapay zekâ uygulamalarına tanınan özerklik düzeyiyle ilgili olarak sorumluluk ve risklerle ilgili soruları ve endişeleri de beraberinde getirmiştir (Bitterman, vd., 2020).

Konaklama ve turizm endüstrisi, yapay zekânın maliyetleri azaltma ve verimliliği artırma konusundaki faydalarının giderek vurgulandığı ve akıllı otomasyon potansiyelinin çok büyük olduğu dijital dönüşümün kritik bir aşamasındadır (Buhalis ve Sinarta, 2019; Ruiz-Alba ve Martín-Peña, 2020). Yapay zekâ genel olarak insan zekâsının gelişmiş özelliklerini tanıyan, analiz eden, harekete geçen, öğrenen ve gösteren bir teknoloji ailesi olarak kabul edilir (Bowen ve Morosan, 2018). Yapay zeka genellikle fiziksel (robotlar), sanal (SIRI) ve holografik (video tabanlı robotlar) gibi çeşitli biçimlerde sunulmaktadır (Wirtz vd., 2018). COVID-19'un ardından yapay zeka tarafından sağlanan hizmetler turizm, konaklama ve sağlık turizmi endüstrisinde daha önemli ve popüler hale gelmiştir (Lv vd., 2021). Ayrıca yapay zekâ planlama, yönetim, analiz, tanıtım ve diğer konularda da yaygın olarak uygulanmaktadır (Ho vd., 2020).

Bunun yanı sıra mekanik işlemlere sahip yapay zeka, üretim, dağıtım ve hatırlatma görevlerini gerçekleştirebilir (Li vd., 2021). Giyilebilir yapay zekâ cihazları, problem teşhislerinin ve beslenme açısından dengeli beslenme tasarımının temeli olan turistlerin, özellikle de yaşlıların fiziksel sağlık durumunu izleyebilir (Jiang ve Wen, 2020). Örneğin otel ve restoranlarda malzeme, yiyecek dağıtımı ve mutfak atıklarının boşaltılması için servis robotlarının kullanılmaya başlandığı bildirilmiştir (Lu vd., 2019). Ayrıca robot şefler, barmenler, baristalar ve sunucular, hizmet kalitesini artırmak ve turistler için heyecan verici bir deneyim yaratmak amacıyla insanların yerini alabileceği ifade edilmiştir (Hwang vd., 2021). Yapay zekâ, turistlerin alışkanlık bilgilerini kaydedebilir ve sağlıklı beslenme konusunda ipuçları sağlayabilir. Bu durum da daha iyi bir kullanıcı deneyimine katkıda bulunabilir ve daha etkili ve özelleştirilmiş hizmetler sunabilir (Prentice vd., 2020).

Teknolojik gelişmelerin yönlendirdiği akıllı uygulamalar, insanların yaşam biçiminde büyük değişiklikler meydana getirmiştir. Yapay zekâ, sağlık endeksini izlemek ve seyahat sırasında daha etkili ve özelleştirilmiş alt sağlık hizmetleri çözümleri geliştirmek için internet veri tabanına ve giyilebilir cihazlara erişebilir (Buhalis ve Law, 2008). Ayrıca servis robotları müşterilere ilaç almalarını ve sağlık durumlarına uygun güvenlik önlemlerini almalarını hatırlatabilir (Lu vd., 2019).

3. Sağlık Turizmi Sektörü Açısından Gelecekteki Yapay Zekâ Trendleri

Günümüzde sağlık turizmi sektöründe yapay zekâ teknolojilerinin kullanımını giderek artmaktadır. Benzer teknolojilerin sağlık turizmi sektöründe kullanımının, birçok fırsat sunarak hizmet kalitesini artırabileceği ve nihayetinde hastaların memnuniyetini sağlayabileceği bildirilmiştir. Sağlık turizmi sektöründe yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı tıbbi teşhis ve tedavi planlaması, hastane yönetimi ve tıbbi görüntüleme alanlarında da etkili bir şekilde uygulanabilmektedir (Chen ve Li, 2020). Sağlık turizminde hizmet sunumu, tarih boyunca teşhis, tıbbi tedavi veya cerrahi işlem aracı olarak hasta ve doktorun fiziksel etkileşimini gerektirmiştir. Bu durum sağlık teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler ile zamanla değişmiş ve farklı bir hasta-hekim ilişkisini (tele sağlık) gündeme getirmiştir. Günümüzde artırılmış ve sanal gerçeklik (AR/VR) gibi teknolojiler sağlık turizminde hizmet sunumuna yönelik var olan paradigmayı etkilemiştir (Balasubramanian, 2021). Bu teknolojilerin uyarılma, uyumluluk, maliyet, erişilebilirlik, motivasyon ve kolaylık açısından sahip olduğu avantajlar, sağlık hizmetlerinde kullanım potansiyelinin artmasına katkı sağlamıştır. Bu durum kullanıcılara zengin, gerçeğe yakın etkileşimler ve deneyimler sağlamış ve önemli bir potansiyele sahip olan bu teknolojilerin dijital bir gerçeklik olan metaverse ile bütünleştirilmesine yönelik çabaların yoğunlaşmasına yol açmıştır (Liu vd., 2022).

Sağlık turizminde yapay zeka teknolojilerinin kullanımı sayesinde turistler ilgili sağlık hizmet programına daha önce katılmış kişilerin deneyimlerinden, destinasyon hakkındaki görüşlerine kadar birçok bilgiye ulaşabilmektedirler (Li vd., 2017). Sağlık turistlerinin bilgiye kolay erişim sağlayabilmesi (Buhalis ve Amaranggana, 2015) ve turistlere kişiselleştirilmiş hizmet sunulması için yapay zekâ önemli kabul edilmektedir (Zhang ve Sun, 2019). Bu doğrultuda sağlık turizminde kullanılan yapay zekâ sistemleri dijital olanlar (chatbot-sohbet robotları) ve dijital-fiziksel (robotlar) olanlar şeklinde iki grupta nitelendirilmiştir (Zlatanov ve Popesku, 2019; Geisler, 2018).

Bunun yanı sıra güvenli, gelişmiş ve akıllı hizmet yükseltmesini desteklemek için yapay zeka uygulaması sağlık turizmi destinasyonlarında gerekli olduğu ifade edilmiştir (Crooks vd., 2011). Akıllı otomasyonun artan popülaritesi, hizmet kalitesini iyileştirmeye, tüketici deneyimini geliştirmeye ve sağlık

turizmi için otomatik bir gelecek geliştirmeye yardımcı olabilir (Tussyadiah, 2020). Bu nedenle, yapay zekâ tarafından yönlendirilen akıllı seyahat, turistlerin temel davranış ihtiyaçlarına ve psikolojik duygularına önem vermektedir (Wang vd., 2020). Dolayısıyla yapay zeka gibi yeni teknolojilerin yardımıyla sağlık turizminin, sürdürülebilir kalkınma için daha büyük bir itici güç olabileceği öngörülmektedir (Li vd., 2021). Aynı zamanda yapay zeka, COVID-19 küresel salgını döneminde sağlık turizmi endüstrisinde kişiye özel hizmet sunmanın etkili bir yolu haline gelmiştir (Yuan vd., 2019). Teknik bir kalkan olarak akıllı robotlar, insanlar arasında yakın temas olmadan gerekli hizmeti sunabilir ve bu da turistlerin daha fazla güvenlik ve rahatlık duygusu kazanmasına yardımcı olabilir (Seyitolu ve Ivanov, 2021). Bu nedenle, yapay zeka tarafından gerçekleştirilen hizmet sunumu, sağlık turistlerinin beklentilerini karşılayabilir ve robot ekonomisi ve yüksek oranda otomatikleştirilmiş hizmet deneyiminin, gelecekte kaçınılmaz bir trend haline geleceği aşıkardır (Fan vd., 2020). Dolayısıyla yapay zekânın uygulanması, sağlık turizminde yıkıcı bir dönüşüme yol açabilir ve turistlerin beklentilerini önemli ölçüde değiştirebilir (Ivanov, 2020).

Wang vd. (2020), yapay zekâ kullanarak hasta risklerinin belirlenmesi ve hastane kaynaklarının daha verimli kullanılması konusunda olumlu sonuçlar elde etmişlerdir. Benzer şekilde, Kim vd. (2021), yapay zekâ tabanlı bir teşhis yöntemi geliştirerek akciğer kanserini erken aşamada tespit etmeyi başarmışlardır. Ayrıca hastaların tıbbi kayıtlarının yönetimi ve hastane envanterinin yönetimi gibi alanlarda yapay zeka teknolojileri kullanılarak işlemler daha hızlı ve daha doğru bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir (Grimson vd., 2020). Yapay zekâ teknolojileri ayrıca sağlık turizmi sektöründe hasta memnuniyeti artırıcı uygulamalar için de kullanılabilir. Örneğin, bir hastanın tedavisi sırasında yapay zeka algoritmaları ile takip edilerek, hastanın tedavi süreci hakkında geri bildirimler verilebilir ve bu sayede hastanın tedavi sürecindeki deneyimi iyileştirilebilir (Thompson vd., 2020).

Yapılmış bir araştırmaya göre, yapay zekâ teknolojilerinin sağlık turizmi sektöründe tıbbi teşhis ve tedavi planlaması, hastane yönetimi ve tıbbi görüntüleme gibi alanlarda kullanılabilirliği ifade edilmiştir (Chen ve Li, 2020). Ayrıca, yapay zekâ teknolojileri sayesinde hastaların tedavi sürecinde karşılaştığı zorluklar çözülebilir ve hastaların ihtiyaçlarına daha hızlı ve etkili bir şekilde cevap verilebilir (Lin ve Yang, 2020). Örneğin, bu süreçte chatbotlar'ın hastaların sorularını cevaplamak ve ihtiyaçlarına cevap vermek için kullanılabilirliği bildirilmiştir (Zhang vd., 2021). Yapay zekâ teknolojileri ayrıca tıbbi görüntüleme alanında da kullanılarak daha doğru ve hızlı bir teşhis yapılmasını sağlayarak tedavi sürecini iyileştirebilir (Patel ve Patel, 2020). Sağlık turizmi sektöründe yapay zekâ teknolojileri ayrıca hastaların tedavi planlaması için kullanılabilir. Dolayısıyla bu sayede hastalara daha önceden belirlenmiş tedavi planları sunulabilir ve tedavi süreci daha verimli hale getirilebilir (Wang vd.,

2020). Ayrıca yapay zekâ teknolojilerinin sağlık turizmi sektöründe kullanımı hizmet kalitesini artırarak hastaların memnuniyetini sağlayabilir. Sonuç olarak yapay zekâ teknolojileri sayesinde sağlık turizmi sektörü daha da gelişebilir ve hastaların tedavi süreci daha kolay hale gelebilir (Koufi ve Schroeder, 2021).

Sonuç olarak sağlık turizminde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı her geçen gün artarken, gelecekte de birçok yeni trendin ortaya çıkması beklenmektedir. Bu trendler arasında, daha gelişmiş yapay zekâ algoritmaları, nesnelerin interneti (IoT), blok zinciri teknolojisi ve dijital sağlık asistanları gibi teknolojiler yer almaktadır. Bunlardan birincisi olan nesnelerin interneti (IoT) teknolojisinin, sağlık turizmi sektöründe kullanılmak üzere geliştirilen birçok cihazla birlikte kullanılarak hastaların takibi ve sağlık durumlarının izlenmesi için kullanılacağı belirtilmiştir. Bu teknolojiler sayesinde hastaların sağlık verilerinin daha kolay bir şekilde takip edilebileceği ve doktorların hastaları daha iyi bir şekilde yönetmelerine yardımcı olabileceği öngörülmektedir (Dzobo vd., 2021).

Bir diğeri olan blok zinciri teknolojisinin, sağlık turizmi sektöründe hastaların sağlık verilerinin daha güvenli bir şekilde saklanmasına olanak sağlayabileceği ifade edilmiştir. Bu teknoloji sayesinde hastaların sağlık verilerinin şifrelenmesi ve güvenli bir şekilde saklanması mümkün olacaktır. Ayrıca, blok zinciri teknolojisi sayesinde hastaların sağlık verilerinin daha doğru ve güvenilir bir şekilde analiz edilebileceği belirtilmiştir (Ozair vd., 2018). Son olarak dijital sağlık asistanları ise, yapay zeka teknolojilerinin hastaların tedavi sürecindeki ihtiyaçlarını karşılamak için kullanılan bir diğer trend olarak görülmektedir. Bu asistanların, hastaların sağlık durumları hakkında daha doğru veriler toplamak ve bu verileri analiz etmek için kullanılacağı belirtilmiştir. Ayrıca, dijital sağlık asistanları sayesinde hastaların doktorlarıyla daha kolay bir şekilde iletişim kurmaları ve ihtiyaçlarına daha hızlı bir şekilde cevap verilmeleri mümkün olacaktır (Yao vd., 2021).

Yapay zekâ teknolojilerinin, tıbbi teşhis ve tedavi planlaması, hastane yönetimi ve tıbbi görüntüleme alanlarında daha etkili bir şekilde kullanılacağı bildirilmiştir. Ayrıca gelecekte yapay zekâ teknolojilerinin bu alanlarda daha da geliştirilmesi ve kullanımının yaygınlaşması beklenmektedir. Bunun yanı sıra, yapay zeka teknolojileri sayesinde hastaların sağlık verilerinin daha doğru bir şekilde analiz edilebileceği ve hastalıkların erken teşhisi için daha etkili bir yöntem olabileceği vurgulanmıştır (Yin et al., 2021).

Sonuç

Yapay zekâ, modern işletmelerde ve günlük yaşamda daha yaygın hale geldikçe sağlık hizmetlerinde de giderek daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Yapay zeka, sağlık hizmeti sağlayıcılarına hasta tedavisi ve idari görevler de dahil olmak üzere çeşitli şekillerde yardımcı olma potansiyeline sahiptir. Yapay

zekâ ve sağlık alanındaki yeniliklerin çoğunluğu sağlık sektöründe faydalıdır ancak yardımcı oldukları stratejiler oldukça farklı olabilir. Sağlıkta yapay zekâ hakkındaki bazı araştırmalar, yapay zekânın hastalık teşhisi gibi belirli süreçlerde insanlar kadar veya onlardan daha iyi performans gösterebileceğini iddia etse de, sağlık hizmetlerinde yapay zekânın çok çeşitli tıbbi işlerde insanların yerini almasının uzun zaman alacağı öngörülmektedir.

Yapay zekâ ile ilgili önemli gelişmeler kaydedilmesine rağmen sağlık hizmetlerinde yapay zekânın kullanımı henüz erken aşamalarda kalmaktadır. Bu alanda devam eden araştırmalar teknolojiye ek yetenekler katmaya devam etmektedir ve bu da önümüzdeki yıllarda çeşitli endüstrilerde daha büyük ilerlemelere yol açacaktır. Yapay zekâ ve makine öğreniminin, şu anda en hızlı dijital dönüşümlerden birini yaşayan sağlık sektörüne katkıda bulunacağı çok önemli şeyler vardır ve olanaklar, hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde artırma olanağına sahiptir.

Sonuç olarak yapay zekâ teknolojilerinin sağlık turizmi sektöründe kullanılması, birçok avantaj sunmaktadır. Yapay zekâ, sağlık hizmetlerinin basitleştirilmesinde ve akıllı bakım sistemlerinin geliştirilmesinde kritik bir kolaylaştırıcı olmaktadır. COVID-19 sorunu, yapay zekanın teşhis ve tedavi kararı desteğinin yanı sıra temas takibi ve yapay zeka odaklı teknolojilerin konuşlandırılması da dahil olmak üzere çeşitli amaçlarla nasıl kullanılabileceğini göstermiştir (van der Schaar vd., 2021; Habermann, 2021; Vaishya vd., 2020). Günümüzde konaklama, seyahat ve turizm endüstrisi, yapay zekanın maliyetleri azaltma ve verimliliği artırma konusundaki faydalarının giderek vurgulandığı ve akıllı otomasyon potansiyelinin çok büyük olduğu dijital dönüşümün aşamasındadır (Buhalis et al., 2019; Ruiz-Alba ve Martín-Peña, 2020). COVID-19 salgınının ardından yapay zeka tarafından sağlanan hizmetler turizm, seyahat ve konaklama endüstrisinde daha önemli ve popüler hale gelmiştir (Lv vd., 2021).

KAYNAKÇA

- Balasubramanian, S. (2021). The next frontier for healthcare: Augmented reality, virtual reality, and the metaverse.
- Bitterman, D.S., Aerts, H.J. ve Mak, R.H. (2020). Approaching autonomy in medical artificial intelligence. *Lancet Digit Health* 2020 Sep;2(9):e447-e449. doi: 10.1016/S2589-7500(20)30187-4
- Boniolo, F., Dorigatti, E., Ohnmacht, A.J., Saur, D., Schubert, B., Menden, M.P. (2021). Artificial intelligence in early drug discovery enabling precision medicine', *Expert Opin Drug Discov*:1-17.
- Bowen, J. ve Morosan, C. (2018). Beware hospitality industry: The robots are coming. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, 10(6), 726–733. <https://doi.org/10.1108/WHATT-07-2018-0045>
- Buhalis, D. ve Amaranggana, A. (2015). Smart tourism destinations enhancing tourism experience through personalisation of services. Tussyadiah, I. ve Inversini, A. (Ed.), *information and communication technologies in tourism içinde* (s. 377-389). Cham: Springer.
- Buhalis, D. ve Law, R. (2008). Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the internet - The state of eTourism research. *Tourism Management*, 29(4), 609–623. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2008.01.005>
- Buhalis, D. ve Sinarta, Y. (2019). Real-time co-creation and nowness service: Lessons from tourism and hospitality. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 36(5), 563–582. <https://doi.org/10.1080/10548408.2019.1592059>
- Chen, J. ve Li, H. (2020). Artificial intelligence in health tourism: Opportunities and challenges. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 43, 94-101.
- Crooks, V. A., Turner, L., Snyder, J., Johnston, R. ve Kingsbury, P. (2011). Promoting medical tourism to India: Messages, images, and the marketing of international patient travel. *Social Science & Medicine*, 72(5), 726–732.
- Das, R. (2020). Five Technologies That Will Disrupt Healthcare By 2020. *Forbes*. 2016 Mar 30. URL: <https://www.forbes.com/sites/reenitadas/2016/03/30/top-5-technologies-disrupting-healthcare-by-2020/> [accessed 2023-08-30]
- Dave, R., Seliya, N. ve Siddiqui, N. (2021). The benefits of edge computing in healthcare, Smart Cities, and IoT. *Journal of Computer Sciences and Applications*, 9(1), 23-34.
- De Fauw, J., J.R., Ledsam., Bernardino, R.P., Stanislav, N. ve Nenad, T. (2018). Clinically applicable deep learning for diagnosis and referral in retinal disease. *Nature Medicine*, vol 24: 1342-1350
- Dzobo, M., Chikodzi, D. ve Mudyiradima, R. (2021). Internet of things for healthcare: A comprehensive survey. *IEEE Access*, 9, 43919-43945. Ozair, F. F., Jamshed, N.

- Fihn, S.D., Saria, S., Mendonça, E., Hain, S., Matheny, M., Shah, N., Liu, H. ve Auerbach, A. (2019). Deploying AI in clinical settings. In artificial intelligence in health care: The hope, the hype, the promise, the peril. Editors: Matheny M, Israni ST, Ahmed M, Whicher D. Washington, DC: National Academy of Medicine.
- Gómez-González, E. ve Gómez, E. (2020). Artificial Intelligence in medicine and healthcare: applications, availability and societal impact', EUR 30197 EN. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Greenberg, N., Docherty, M., Gnanapragasam, S. ve Wessely, S. (2020). Managing mental health challenges faced by healthcare workers during covid-19 pandemic. *Bmj*, 368.
- Grimson, J., Maeda, J., & Mandl, K. D. (2020). Harnessing digital health data for better health. *New England Journal of Medicine*, 383(10), 967-969.
- Guo, J. ve Li, B. (2018). The application of medical artificial intelligence technology in rural areas of developing countries. *Health Equity*, ; 2: 174–81, 2018.
- Gürsoy, D., Kılıç, H., Öztüren, A. ve Rezapouraghdam, H. (2017). The 7th Advances in Hospitality And Tourism Marketing And Management. *Anatolia*, S.29(1), Ss.146-147.
- Habermann, J. (2021). Psychological impacts of COVID-19 and preventive strategies: A review.
- Haenssle, H.A., Fink, C., Schneiderbauer, R., Toberer, F., Buhl T. vd. (2018). Man against machine: diagnostic performance of a deep learning convolutional neural network for dermoscopic melanoma recognition in comparison to 58 dermatologists. *Annals of Oncology*, 29(8), 1836-1842.
- Han, H. (2013). The Healthcare Hotel: Distinctive Attributes for International Medical Travelers. *Tourism Management*, S.36, ss.257-268.
- Han, H. ve Hyun, S.S. (2015). Customer Retention in the Medical Tourism Industry: Impact of Quality, Satisfaction, Trust, and Price Reasonableness. *Tourism Management*, S.46, ss.20-29.
- Ho, T. H., Tojib, D. ve Tsarenko, Y. (2020). Human staff vs. Service robot vs. Fellow customer: Does it matter who helps your customer following a service failure incident? *International Journal of Hospitality Management*, 87, 102501. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102501>
- Hwang, J., Choe, J., Kim, H. M. ve Kim, J. J. (2021). Human baristas and robot baristas: How does brand experience affect brand satisfaction, brand attitude, brand attachment, and brand loyalty? *International Journal of Hospitality Management*, 99(3), 103050. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.103050>
- Ivanov, S. (2020). The impact of automation on tourism and hospitality jobs. *Information Technology & Tourism*, 22(2), 205– 215.
- Jiang, Y. ve Wen, J. (2020). Effects of COVID-19 on hotel marketing and management: A perspective article. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 32(8), 2563–2573. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-03-2020-0237>

- Joshi, N. (2019). How Far Are We From Achieving Artificial General Intelligence?. *Forbes*, 10 June 2019, <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/06/10/how-far-are-wefrom-achieving-artificial-general-intelligence/#8f678606dc4d> (accessed 2 June 2023).
- Kaplan, A.M. ve Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*. 62 (1), 15-25.
- Kaşlı, M., Tokmak, C., Arslaner, E., Demirci, B. ve Yılmazdoğan, C. (2012), Bursa, Eskişehir, Bilecik'te Termal Turizm Sektör Raporu, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Yayını, Eskişehir.
- Kim, D. W., Kim, K. A., Choi, J. Y., Lee, J. Y. ve Kim, S. (2021). Artificial intelligence-based screening for lung cancer using thoracic computed tomography: A retrospective study. *PloS One*, 16(1), e0245604.
- Koufi, V. ve Schroeder, J. (2021). Utilizing Artificial Intelligence in Health Tourism: An Overview of Opportunities and Challenges. *Journal of Hospitality and Tourism Insights*, 4(1), 69-78.
- Lake, I.R., Colón-González, F.J., Barker, G.C., Morbey, R.A., Smith, G.E. ve Elliot, A.J. (2019). Machine learning to refine decision making within a syndromic surveillance service. *BMC Public Health*; 19: 559, 2019.
- Li, M., Yin, D., Qiu, H. ve Bai, B. (2021). A systematic review of AI technology-based service encounters: Implications for hospitality and tourism operations. *International Journal of Hospitality Management*, 95(1), 102930.
- Li, Y., Hu, C., Huang, C. ve Duan, L. (2017). The concept of smart tourism in the context of tourism information services. *Tourism Management*, 58, 293-300.
- Lin, J. ve Yang, Y. (2020). Chatbot Application in Medical Tourism Service: A Literature Review. In *Proceedings of the 2020 International Conference on Business, Management and Industrial Engineering (BMIE2020)* (pp. 311-319).
- Lin, J. ve Yang, Y. (2020). Chatbot Application in Medical Tourism Service: A Literature Review. In *Proceedings of the 2020 International Conference on Business, Management and Industrial Engineering (BMIE2020)* (pp. 311-319).
- Liu, Z., Ren, L., Xiao, C., Zhang, K. ve Demian, P. (2022). Virtual reality aided therapy towards health 4.0: A two-decade bibliometric analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19(3), 1525.
- Liu, Z., Ren, L., Xiao, C., Zhang, K. ve Demian, P. (2022). Virtual reality aided therapy towards health 4.0: A two-decade bibliometric analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19(3), 1525.
- Lu, L., Cai, R. ve Gursoy, D. (2019). Developing and validating a service robot integration willingness scale. *International Journal of Hospitality Management*, 80, 36-51. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2019.01.005>
- Lv, X. Y., Liu, Y., Luo, J. J., Liu, Y. Q. ve Li, C. X. (2021). Does a cute artificial intelligence assistant soften the blow? The impact of cuteness on customer tolerance of

- assistant service failure. *Annals of Tourism Research*, 87, 103114. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2020.103114>
- Maharana, A. ve Nsoesie, E.O. (2018). Use of deep learning to examine the association of the built environment with prevalence of neighborhood adult obesity', *JAMA Network Open*. 1(4):e181535, 2018.
- Mamoshina, P., Ojomoko, L., Yanovich, Y., Ostrovski, A., Botezatu, A., Prikhodko, P., Izumchenko, E., Aliper, A., Romantsov, K., Zhebrak, A., Ogu, I.O. ve Zhavoronkov, A. (2017). Converging blockchain and next-generation artificial intelligence technologies to decentralize and accelerate biomedical research and healthcare. *Oncotarget*;9:5665-5690.
- Mohammed, Z. (2019). Artificial intelligence definition, ethics and standards. *Electronics and Communications: Law, Standards and Practice*. 1-10.
- Mooney, S.J. ve Pejaver, V. (2018). Big data in public health: terminology, machine learning, and privacy. *Annu Rev Public Health*;39:95-112.
- Ozair, F.F., Jamshed, N., Sharma, A. ve Aggarwal, P. (2015). Ethical issues in electronic health records: A general overview. Retrieved January 22, 2023, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4394583/>
- Öksüz, B. ve Altıntaş, V. (2017). Use of Digital Communication Channels in Health Tourism. *Journal of Travel and Hotel Management*, 14(1): 59-75. doi:10.24010/soid.303662.
- Patel, M.M. ve Patel, P.M. (2020). A Review of Artificial Intelligence Applications in Medical Imaging and Diagnosis for Medical Tourism. In A. Kumar & S. Khatri (Eds.), *Emerging Technologies for Promoting Food, Agriculture, and Health* (pp. 305-326).
- Pavli, A., Theodoridou, M. ve Maltezou, H.C. (2021). Post-COVID syndrome: Incidence, clinical spectrum, and challenges for primary healthcare professionals. *Archives of Medical Research*.
- Perry, P. (2016). How Artificial Intelligence will Revolutionize Healthcare. Big Think, 10 May 2016, <https://bigthink.com/philip-perry/how-artificial-intelligence-will-revolutionize-healthcare> (accessed 30 July 2023).
- Prentice, C., Lopes, S.D. ve Wang, X. (2020). The impact of artificialintelligence and employee service quality on customer satisfaction and loyalty. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 29(2), 1-18. <https://doi.org/10.1080/19368623.2020.1722304>
- Robinson Mayer, K. (2020). How artificial intelligence helps diagnose skin cancer. *We-BMD*.
- Roski, J., Chapman, W., Heffner, J., Trivedi, R., D.F., G., Kukafka, R., Bleicher Estiri, O.H., Klann, J. ve Pierce, J. (2019). How artificial intelligence is changing health and health care'. In *Artificial Intelligence in Health Care: The hope, the hype, the promise, the peril*. Editors: Matheny M, Israni ST, Ahmed M, Whicher D. Washington, DC: National Academy of Medicine, 2019.

- Ruiz-Alba, J. ve Martín-Peña, M. (2020). Sustainable business models: Integrating employees, customers and technology. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 35(3), 385–389. <https://doi.org/10.1108/JBIM-03-2020-419>
- Schrider, D.R. ve Kern, A.D. (2018). Supervised machine learning for population genetics: a new paradigm. *Trends Genet.* 34:301–12.
- Schwalbe, N. ve Wahl, B. (2020). Artificial intelligence and the future of global health. *Lancet*; 395(10236):1579-1586, 2020.
- Seyitolu, F. ve Ivanov, S. (2021). Service robots as a tool for physical distancing in tourism. *Current Issues in Tourism*, 24(12), 1631– 1634.
- Strianese, O., Rizzo, F., Ciccarelli, M., Galasso, G., D'Agostino, Y., Salvati, A., Del Giudice, C., Tesorio, P., ve Rusciano, M. (2020). Precision and Personalized Medicine: How Genomic Approach Improves the Management of Cardiovascular and Neurodegenerative Disease', *Genes*. 11(7), 747.
- Sydow, D., Burggraaff, L., Szengel, A., van Vlijmen, H.W.T. et al. (2019). Advances and challenges in computational target prediction. *J. Chem. Inf. Model.* 59:1728–42.
- The Lancet (2017). Artificial intelligence in health care: within touching distance. *The Lancet*, 390(10114), doi:10.1016/S0140-6736(17)31540-4 (accessed 30 April 2023).
- Thompson, T.A., Farahani, S. ve Fedorov, A. (2020). Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *American Journal of Roentgenology*, 215(1), 21-31.
- Topol, E.J. (2019). High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, 25(1), 44–56.
- Tussyadiah, I.P. (2020). A review of research into automation in tourism: Launching the annals of tourism research curated collection on artificial intelligence and robotics in tourism. *Annals of Tourism Research*, 81(5), 1–13.
- Tütüncü, Ö., Kiremitçi, İ. Ve Çalışkan, U. (2011). Sağlık Turizmi, Güvenlik ve Kalite. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 22(1): 91-93.
- Vaishya, R., Javaid, M., Khan, I.H. ve Haleem, A. (2020). Artificial Intelligence (AI) applications for COVID-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(4), 337–339.
- van der Schaar, M., Alaa, A. M., Floto, A., Gimson, A., Scholtes, S., Wood, A., McKinney, E., Jarrett, D., Lio, P. ve Ercole, A. (2021). How artificial intelligence and machine learning can help healthcare systems respond to COVID-19. *Machine Learning*, 110(1), 1–14.
- Wang, Y., Huang, J., Zhang, X. ve Gao, H. (2020). Study on the Application of Artificial Intelligence in the Medical Tourism Industry. In *2020 International Conference on Information Science, Parallel and Distributed Systems (ISPDS)* (pp. 368-371). IEEE.
- Wanless, D. (2004). *Securing Good Health for the Whole Population*, HM Treasury.
- Wirtz, J., Patterson, P. G., Kunz, W. H., Gruber, T., Lu, V. N., Paluch, S. ve Martins, A. (2018). Brave new world: Service robots in the frontline. *Journal of Service Ma-*

nagement, 29(5), 907–931. <https://doi.org/10.1108/JOSM-04-2018-0119>

- Yin, J, Ngiam, K.Y. ve Teo, H.H (2021). Role of Artificial Intelligence Applications in Real-Life Clinical Practice: Systematic Review J Med Internet Res, 23(4):e25759 doi: 10.2196/25759.
- Yuan, Y., Tseng, Y.H. ve Ho, C.I. (2019). Tourism information technology research trends: 1990-2016. *Tourism Review*, 74 (1), 5–19.
- Zandi, D., Reis, A., Vayena, E. ve Goodman, K. (2019). New ethical challenges of digital technologies, machine learning and artificial intelligence in public health: a call for papers'. *Bulletin of the World Health Organization*, 97(1), pp. 1–72, doi:10.2471/BLT.18.227686 (accessed 30 March 2023).
- Zhang, L. ve Sun, Z. (2019). The Application of artificial intelligence technology in the tourism industry of Jinan. *Journal of Physics: Conference Series IOP Publishing*, 1302(3), 1-5.
- Zhang, Y., Zhang, Y. ve Zhang, Y. (2021). A Study on the Application of AI Chatbots in Medical Tourism. In *Proceedings of the 2021 International Conference on Artificial Intelligence and Advanced Manufacturing (AIAM2021)* (pp. 434-439).
- Zhu, H. (2020). Big Data and Artificial Intelligence Modeling for Drug Discover', *Annu Rev Pharmacol Toxicol*. Jan 6;60:573-589.
- Zlatanov, S. ve Popesku, J. (2019). Current applications of artificial intelligence in tourism and hospitality. *International Scientific conference on information technology and data related research içinde* (s. 84-90). Singidunum University.

Bölüm 13

RİNOPLASTİ SONRASI BURUN TIKANIKLIĞI: NEDENLERİ, TEDAVİLERİ VE ÖNLEMLERİ

Cemal HACI¹

¹ Dr. Öğr Üyesi. İstanbul Rumeli Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Od-
yometri Bölümü. Orcid No: 0000-0002-5181-8959

Rinoplasti, yıllar içinde hem tıbbi hem de estetik cerrahi alanında büyük bir gelişme göstermiş olan bir işlemdir. Burnun hem estetik hem de fonksiyonel açıdan iyileştirilmesini amaçlayan bu cerrahi müdahale, birçok kişi için burun görünümünü ve işlevini iyileştirmenin güvenli ve etkili bir yolunu sunar. Ancak, her tıbbi prosedürde olduğu gibi, rinoplasti de bazı komplikasyonları beraberinde getirebilir (1).

Rinoplasti, insan yüzündeki en belirgin özelliklerden biri olan burun üzerinde yapılan bir cerrahi işlemdir. Bu işlem, burnun şeklini ve boyutunu değiştirmeyi veya işlevsel sorunları düzeltmeyi amaçlar. Birçok insan, burunlarının görünümünden veya işlevselliğinden memnun olmadığı için rinoplasti düşünmektedir. Burun estetiği, yüzün genel denge ve uyumunu etkileyebilir, bu nedenle rinoplasti, bir kişinin kendine olan güvenini artırabilir ve sosyal özgüvenini yeniden kazanmasına yardımcı olabilir (1).

Ancak, rinoplasti yalnızca estetik kaygılarla sınırlı değildir. Bazı hastalar, burun tıkanıklığı veya solunum sorunları nedeniyle bu cerrahi işlemi düşünebilirler. Burun içindeki anatomik bozukluklar veya travma sonucu oluşan sorunlar, kişinin burun işlevini olumsuz yönde etkileyebilir. Rinoplasti, bu işlevsel sorunları gidermek için kullanılabilir ve hastanın daha iyi nefes almasına yardımcı olabilir.

Rinoplasti, estetik ve fonksiyonel iyileştirme arayışında olan birçok kişiye umut vadeden bir seçenek olabilir, ancak her hasta benzersizdir ve kişiselleştirilmiş bir yaklaşım gerektirebilir. Bu nedenle, bu yazıda rinoplastiye genel bir bakış sunarken, cerrahi işlemi düşünen herkesin bir uzmana danışması ve kapsamlı bir değerlendirme yapması önemlidir. Rinoplasti, doğru nedenlerle ve uygun bir şekilde gerçekleştirildiğinde, hastaların yaşam kalitesini artırabilir ve kendilerine olan güvenlerini yeniden kazanmalarına yardımcı olabilir. Burnun hem estetik görünümünü iyileştirmeyi hem de solunum fonksiyonunu düzeltmeyi amaçlayan, bu popüler prosedür, birçok kişinin burunlarındaki estetik veya fonksiyonel sorunları gidermesine yardımcı olurken, burun anatomisinin önemi inkâr edilemez bir şekilde ortaya çıkar. Rinoplasti, burnun anatomik yapıları ile derinlemesine bağlantılıdır (1).

Burunun Cerrahi Anatomisi

Burun, solunum sisteminin üst kısmını oluşturan bir organdır ve nazal septumun ayrımıyla sağ ve sol olmak üzere iki boşluğa ayrılmıştır. Dışarıdan bakıldığında, burun farklı şekil ve boyutlara sahip olabilir. Bu farklılıklar, burun kıkırdakları ve glabellar derinlikteki kişisel değişikliklerden kaynaklanır. Burun, alnın hemen altından başlar ve öne doğru uzanarak aşağıya doğru devam eder. Burnun üst kısmı alındandır ve burun ucuna kadar uzanır. Burun iç yüzeyi ise nazal kavitenin septum tarafından bölünmesiyle oluşturulur ve iki apertura olarak adlandırılan açıklıklarla öne doğru açılır. Her apertura, alt

lateral kıkırdaklar tarafından sınırlanır. Burun, arkadan posterior nares veya koana olarak bilinen bir yapı ile nasofarenkse açılır (1,2). (Şekil 1.)



Şekil 1. Nazal Anatomi

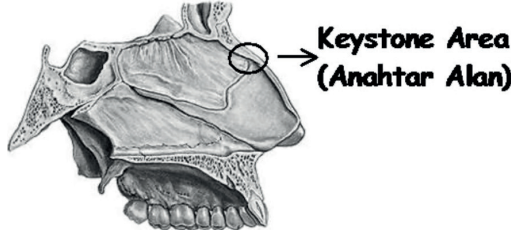
Cerrahi bir bakış açısıyla değerlendirildiğinde, burun osteokartilajöz kemeri andırır. Bu yapı, septum tarafından iki bölgeye ayrılmıştır ve iç yüzeyi mukoza zarları, dış yüzeyi ise ciltle kaplanmıştır. Bu osteokartilaj kemer yapısı, bir çadırın iskeletine benzetilebilir. Cilt ise bu çadırın brandası gibidir. Dıştan içe doğru, cilt, subkutan bağ dokusu ve kas lifleri yer alır (2).

Bu katmanların kalınlığı ve yayılma şekli, bireysel olarak önemli ölçüde farklılıklar gösterir. Osteokartilajöz iskelette meydana gelen herhangi bir değişiklik, cilt ve burun görünümü ile birlikte fonksiyonlarında da çeşitli değişikliklere neden olabilir (2,3).

Burun kemik iskeleti, üst kısmında nazal kemiklerin, maksillanın frontal uzantılarının ve frontal kemiklerin nazal parçalarının birleşerek oluşturduğu durağan bir kemik piramidi yapısından meydana gelir. Burnun hareketli kıkırdak bölümü ise beş ana kıkırdak ile birkaç küçük yardımcı kıkırdaktan oluşur. Bu kıkırdaklar hyalin kıkırdak özelliklerine sahiptir ve birbirleriyle, kemiklerle, periost ve perikondrium ile ilişkilidirler (3).

Burun iskeletinin bir parçası olan nazal kemikler, burnun dış yapısının piramidal şeklini oluşturan çift kemiktir. Nazal kemikler, üstten frontal kemiğin nazal bölümünün çıkıntısından ve yanlardan da maksiller kemiğin nazal çıkıntısından uzanır. Genellikle yetişkinlerde yaklaşık 25 mm uzunluğunda olan nazal kemikler, interkantalligament tarafından iki eşit parçaya ayrılır, bir üst ve bir alt bölüme. Ancak, nazal kemiklerin uzunluğunun kişiden kişiye değişebileceği belirtilmektedir. Kısa nazal kemikler, genellikle burun profilinin daha küçük görünmesine katkıda bulunabilir. Nazal kemikler genellikle dörtgen

şeklinde olup, nadiren simetrikler ve burnun kubbesinin sadece küçük bir bölümüne katılırlar. İlginç bir şekilde, üst kısmı alt kısmından daha kalındır. Her iki nazal kemiğin kaudal ucu, etmoid kemiğin dikey lamina ile üst lateral kırkırdakların birleştiği “keystone” bölgesi olarak adlandırılır. Bu alan, burnun orta kısmının desteklenmesi açısından önemlidir. Burnun dorsal bölgesinde yapılan hump rezeksiyonu ve lateral osteotomi sırasında, kırkırdak septumunun arka kısmı ile etmoidin dikey lamina bölgesine destek olarak kalır (1). (Şekil 2.)



Şekil 2. Keystone Area

Nazal kemiğin üst sütün hattı, kalın ve sağlam bir kemik olan glabella ile birleşir ve bu birleşim yerinde bir çukurluk bulunur. Bu konik şeklindeki çukurluk, profilden bakıldığında “nazofrontal açısı” olarak bilinir ve “nasion” olarak adlandırılır (1).

Septum, burun kemiklerinin ortasında bulunan merkezi bir destek olarak görev yapar ve aynı zamanda nazal fizyoloji ve burun şeklinin oluşumunda önemli bir rol oynar. Septum, nazal kemikler ve nazal tiple birlikte dorsumun şeklini ve desteğini sağlar. Septum, kemik ve kırkırdak bölgelerden oluşur. Etmoid kemiğin perpendiküler laminası, vomer ve septal kuadranjüler kırkırdak, temel bileşenleridir. Etmoid kemiğin dikey laminası, ince bir kemik yapısıdır ve septumun üst 1/3’ünü oluşturur; üstte frontal kemiği ve kribriform plak ile birleşir. Önde, orta hatta nazal kemiklerle komşu, kaudalde ise septal kırkırdak ve altta vomerle komşuluk yapar. Septal kırkırdak ile birleştiği yer, nazal kemiğin tam alt kısmına karşılık gelir. Vomer, septumun arka alt kısmını oluşturan, sfenoid kemik, maksilla ve palatin kemikleriyle birleşen yine ince ve düz bir kemiktir (2).

Nazal kemikler, maksillanın frontal procesusları ile birleşerek kafatasının önünden bakıldığında apertura piriformisi olarak bilinen bir açıklık oluştururlar. Maksillanın frontal procesusunun posteriolateral sınırı, lakrimal kemik ile birleşir ve bu birleşim lakrimal oluğu oluşturur. Bu oluk, lakrimal kanalı içerir. Bu nedenle, lateral osteotomi adı verilen bir cerrahi prosedür uygulanırken, bu önemli yapılar zarar verilmemesi gerekmektedir. (2,3).

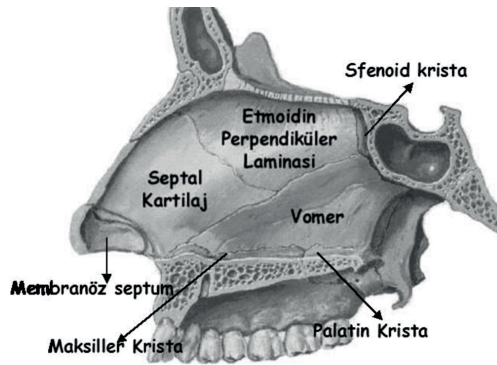
Kıkırdak İskelet

Nazal kıkırdaklar, dış burun yapısının en büyük bölümünü oluşturan önemli yapılar arasındadır. Bu kıkırdaklar, dış burnun apertura piriformis olarak adlandırılan açıklığına doğru uzanır ve burun kaslarının etkisiyle hareket edebilirler. Bu kas hareketleri, burun boşluklarına giren hava akışının düzenlenmesinde önemli bir rol oynar (4).

Kartilajöz dış burun, üst lateral kıkırdaklar, alt lateral kıkırdaklar (alar kıkırdaklar) ve yardımcı kıkırdaklar tarafından oluşturulur. Ayrıca, ortada yer alan septal kıkırdak, nazal boşluğu iki bölüme ayırarak nazal septumun şekil ve destek işlevinin yanı sıra hava akışının düzenlenmesinde de rol oynar (4).

Septal kıkırdak, dörtgen kıkırdak olarak da adlandırılan, düzensiz, dörtgen şekilli ve değişken boyutlarda yassı bir kıkırdak plakasıdır. Embriyolojik olarak, tek bir birim olarak gelişir ve üstte etmoidin dikey tabakası ile, altta ise vomer ve kemik nazal septum ile ilişkilidir. Septal kıkırdak, vomer ve etmoidin dikey tabakasıyla yaptığı bu ekleme özgü bir özellik taşır; çünkü kıkırdaklar genellikle kemiklerle doğrudan birleşmezler, bu nedenle burun travmaları sırasında kıkırdak üzerinde travmaya karşı esneklik sağlar (5).

Septal kıkırdak, apertura piriformis'in önünden başlayarak, kıkırdak-kemik birleşim yeri olan rhinion'dan itibaren supratip bölgesinin üst kısmına kadar olan nazal dorsumu destekler ve şekillendirir. Bu kıkırdak, üst lateral kıkırdaklarla devamlılık gösterirken, alt sınırlarında bu yapılar birbirinden ayrılırlar. Kaudal bölgede septumdan ayrılmalarının yanı sıra, her iki üst lateral kıkırdak da birbirinden uzaklaşır ve en uç kısımlarında bu ayrılma 1 cm'ye kadar varabilir (6). (Şekil 3.)



Şekil 3. Nazal Septumu Oluşturan Yapılar

Septal kıkırdak, nazal kemiklerin altından öne ve yukarı doğru uzanır ve yaklaşık olarak lateral kıkırdak uzunluğu kadar bir mesafeyi kapsayarak sep-

tal açığı oluşturur. Bu kıkırdak, septal açılı bölgesinde ve dorsalinin sınırında keskin bir kenara sahiptirken, etmoidin dikey tabakası ile komşulukta daha kalındır. Bu kalınlaşma, kıkırdak tarafından nazal kemik ile birleştiği ve tipik olarak bir hörgüç oluşturduğu yerde oldukça belirgindir. Bazı kişilerde septumun genişliği, orta hattaki bir olukla belirginleştirilir ve burnun bu bölgesi elle hissedilebilir, ancak genellikle görülemez. Septum, nazal kemikler arasında bir ayrılma oluşturabilir ve bu ayrılmaya septum girerek iki kemik arasında bir tür sandwich oluşturabilir. Nazal spin, septumun kaudal bölgesine temel bir destek sağlar. Spinin şekli, kaudal deviasyonlara ve dudak ile kolumellar açığı arasındaki düzleşmeye neden olabilir (6).

Üst lateral kıkırdaklar, genel olarak üçgen bir yapıya sahiptirler ve maksillanın frontal procesusunun medial kısmına ve nazal kemiklerin medial yüzeyine yoğun bir şekilde fibröz dokularla bağlanırlar. Bu kıkırdaklar, anatomik olarak nazal kemiklere bağlı olmasalar da, esasen nazal kemiklerin kaudal uzantılarıdır. Bu üst lateral kıkırdaklar, orta hatta septal kıkırdakla birleşir ve sert yüzeyin devamı gibi bağlanır ancak kaudal kısımlarında ayrılırlar. Üst lateral kıkırdaklar, sefalik kısmında nazal kemiğin altına kadar 2.7 mm kadar uzanabilirler. Destek dokuları septum ve nazal kemiklerdir ve lateral taraflarında destek olabilecek herhangi bir yapı bulunmaz. Üst lateral kıkırdaklar, kendi inferior (kaudal) kenarları ile alt lateral kıkırdakların üst (sefalik) sınırları ile birleşirler. Alt lateral kıkırdaklar, üst lateral kıkırdakların dış yüzeyine bindirilmiş ve bu iki kıkırdak bağ dokusu aracılığıyla birbirine bağlanır. Üst lateral kıkırdakların dış kenarı, yoğun fibro-areolar bağ dokusu ile apertura piriformis'in kenarından ayrı tutulur. Nazal kemiklerin kartilajöz nazal kapsülünün yüzeyinden geliştiği ve lateral kıkırdakların nazal kemiklerin iç yüzeyinden yukarı doğru uzandığını açıklar. Bu üst üste binme, 2 ila 3 mm'den 10 mm'ye kadar değişebilir. Üst lateral kıkırdakların perikondriyumu ile nazal kemiklerin periostyumları kaynaştığı için, cerrahi veya kazalar sonucu oluşan herhangi bir nazal kemik hareketi içerdeki tabakayı da hareket ettirir ve yerinden oynatır. Nazal kemiklerin ve kıkırdak implantların mükemmel davranışı, membranöz yapının gelişiminden kaynaklanabilir. Serbest kemik greftleri genellikle çözünürken, serbest nazal kemik ve kıkırdak greftlerin hacim kaybetmesi genellikle beklenmez (6,7).

Burun ucunu (tip) ve lobülü oluşturan temel yapı, bir çift büyük alt lateral kıkırdak tarafından desteklenir. Bu kıkırdaklar, genellikle at nalı veya dilek kemiği (wishbone) şeklinde görünümde olup, burun ucunun, alanının, kolumellanın pozisyonunu, şeklini, burun deliği ve vestibülün konfigürasyonunu belirlerler. Cerrahi uygulamada alt lateral kıkırdaklar, medial krus, middle krus (lobüler segment ve dom segmenti), ve lateral krus olarak üç ana bölüme ayrılabilir (8).

Kolumella için yapısal iskelete en büyük destek sağlayan yapı, alt lateral kıkırdaktır. Bu kıkırdak, medial komponenti (medial krus) ve burun ucunun

şeklini belirleyen lateral komponenti (lateral krus) ile birlikte kabaca bir C şeklinde bulunur. Ancak, Sheen tarafından medial ve lateral kruslar arasındaki bölge, dom ve lobüler olarak iki segmente ayrılmıştır. Bu yapı, bireysel olarak oldukça farklılık gösterebilir ve görüntü olarak “lades kemiği” benzeri olabilir. Transizyon bölgesi, medial ve lateral krusların birleştiği noktada bulunur ve bazı hastalarda kubbe oluşturabilir, ancak genellikle gerçek kubbe lateral krus tarafından oluşturulur. Lateral krus, kubbenin oluştuğu yere süperior ve lateralde kıvrılır. Burun ucunun maksimum izdüşümü farklı hastalarda farklı noktalarda olabilir, ancak genellikle transizyon bölgesindedir. Tipik olarak, tip tanımlayıcı nokta, lateral krusun en medial sınırında bulunur (9).

Kolumella, nazolabial açı olarak da bilinen bir açıdır ve dudak ile kolumellanın tabanı arasında oluşur. Kolumellanın şekli, genellikle alar kırıkdağların medial kruralları ile septumun kaudal kenarının konfigürasyonunun bir kombinasyonu tarafından belirlenir. Kolumellanın genişliği, medial kruralların bacakları ve bu bacaklar arasındaki mesafe ile belirlenir (10).

Membranöz septum, septal kırıkdağ ile kolumella arasında birleşir. Bu yapının önemli bir rolü, kolumellanın ve burun ucunun esnekliğini sağlamaktır. Areolar doku ile ayrılmış derinin iki tabakasından oluşur. Depressör septi nazi, kolumellanın içinden geçer, membranöz septumdan karşı tarafa geçer ve kaudal septumda sonlanır. Bu kasın hareketi, nazal ventilasyon için önemlidir ve membranöz septum, nazal ucun sabitlenmesine yardımcı olarak operasyon sonrası düşmesini en aza indirir (8)

Vestibül, burnun anterior ve inferior kısmını oluşturan bir kavitedir. Bu bölgede birçok kıl folikülü ve sebace bez bulunur. Burun deliği kenarları hemen içine ve hafifçe üstüne uzanır ve burun içine doğru devam eder. Cilt ile mukoza arasındaki geçiş, alt lateral kırıkdağların üst kenarı seviyesinde oluşur. Burun vestibülü, hava akışı için bir giriş noktası oluşturur ve epitel geçiş bölgesinin başladığı yerde hava akışını filtreleme, ısıtma ve nemlendirme işlemlerini başlatır (6).

Burun içi (internal burun), geçiş bölgesi veya limen nazi adını aldıktan sonra, nazal kavitenin lateral duvarı psödostratifiye silyalı kolumnar epitelle kaplanır. Bu solunum epitelinin temel görevi, gelen havayı nemlendirmek, filtrelemek ve havayı ısıtmaktır. Lateral duvar üzerinde bulunan konkalar (üst, orta ve alt), burun içindeki rahatsızlıklara duyarlı olan yapılardır. Bu yapılara kaplanan müköz membran aşırı derecede vaskülarizedir. Alt konkanın, septumun anatomik bozukluklarının kompensasyonu için sıklıkla hipertrofiye uğraması nedeniyle, rinoplastide özellikle önem taşır. Birçok cerrah, alt konkaya outfaktür uygular ki bu, teorik olarak hava yolunu genişletmeye yardımcı olur (4).

Rinoplasti öncesi planlama aşamasında, cilt ve cilt altı yumuşak dokularının kalınlığı ve özellikleri önemli bir rol oynar ve bu parametreler cerrahi müdahale sırasında dikkate alınmalıdır. Cerrahlar sıklıkla işlem sırasında kemik

ve kıkırdak problemlerine odaklanırken, cilt ve cilt altı dokularının da büyük önemi olduğunu göz ardı etmemelidirler. İnce cilt yapısına sahip bireylerde, postoperatif dönemde dahi minör düzensizlikler ve asimetriyeler kolayca fark edilebilir ve bu durum rahatsız edici olabilir. Bu nedenle, bu önemli detaylar operasyon öncesinde hastalarla ve cerrahlar arasında detaylı bir şekilde tartışılmalıdır (11).

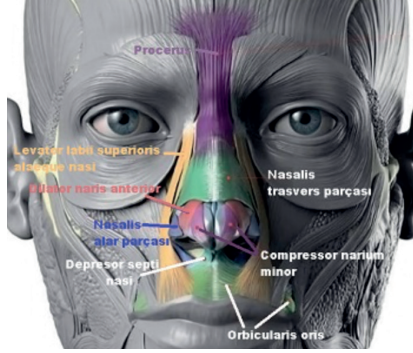
Cilt kalınlığı, nazofrontal çöküntü bölgesinde en kalın iken (ortalama 1.25 mm), rhinion bölgesinde en ince olduğu (ortalama 0.6 mm) gözlemlenir. Ayrıca, burun alt kısmında cilt daha fazla sebace gland (yağ bezleri) içerir. Alt lateral kıkırdakların kaudal (aşağı) kenarı ve kolumella bölgesi, cilt kalınlığının çok ince olduğu diğer bölgelerdir (11).

Burun kasları, cilt ve cilt altı dokuların bir parçası olarak yer alır ve yumuşak doku örtüsünü oluşturur. Bu kaslar iki tabaka halinde düzenlenmiştir ve burnun üst ve orta kısmı, birbirleriyle sıkı bir şekilde ilişkilendirilmiş iki kas tarafından kaplanmıştır. Bu kaslar musculus procerus ve musculus nazalisin pars transversasından oluşur. Aynı zamanda procerus kası olarak da bilinen musculus procerus, dorsum ve alar kıkırdakları yukarı kaldırmada etkilidir (12).

Musculus procerus ve pars transversa, her iki taraftan gelerek ortada birleşir ve bir aponöroz oluşturur. Bu yapı dorsumun üzerine uzanır ve onu kaplar. Üst lateral kıkırdakların aşağıdaki kenarından köken alır ve yüzeysel kas aponöroz sistemi (SMAS) olarak adlandırılır (2).

Rinoplasti sırasında, yumuşak dokuların nazal iskeletten bir flep şeklinde ayrılması gerektiğinde, yüzeysel kas aponöroz sistemi (SMAS) altındaki plan içinde diseksiyon yapmak son derece önemlidir. Bu flep, kemik ve kıkırdak çatıdaki değişikliklerde yeterli bir kaplama sağlamalıdır. Diseksiyon, periostiumun hemen üzerinde ve periostiumun altındaki düzlemde gerçekleştirilmelidir. Bu teknik, avasküler bir plan sağlamanın yanı sıra, minör kemik ve kıkırdak düzensizliklerini gizlemeye yardımcı olarak daha düzenli konturların oluşumuna katkıda bulunacaktır (7).

Diğer burun kasları arasında, musculus levatör labii superioris kasının alt kısmı, "kaput angularis kası" olarak bilinir ve burun deliklerini genişleterek etki eder. Nazal kaslar pars alarisleri ve depressör septi nazı, burun deliklerini genişletir, aynı zamanda burnu uzatır ve bastırır. Zygomaticus orbicularis oris kası, orbicularis oris kasının alt burun kaslarını aktive etmesine yardımcı olarak burun hareketini doğrudan etkiler. Burnun tüm kasları yedinci kranial sinir tarafından innerve edilir. (Şekil 4.)



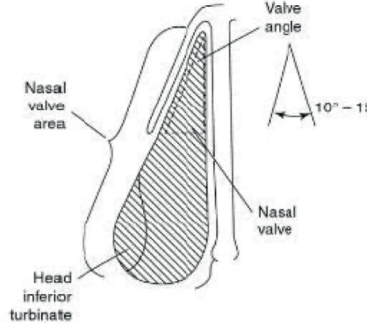
Şekil 4. Nazal Kaslar

Nazal valv, burun içindeki hava akımını düzenleyen ve önemli bir rol oynayan anatomik bir yapıdır. Nazal valv, hava akımını kontrol ederek, nefes alma sırasında havanın burun içinde daha iyi bir şekilde temizlenmesini, ısınmasını ve nemlendirilmesini sağlar (13).

İlk olarak, nazal valv, hava akımını düzenleyerek turbulansı azaltır. Bu, havanın düzgün bir şekilde akmasını sağlar ve böylece burun iç yüzeyi üzerinde bulunan hassas mukozanın daha etkili bir şekilde işlev görmesine yardımcı olur. Ayrıca, nazal valv, havanın içeri girdiği açığı kontrol eder. Bu, havanın akciğerlere gitmeden önce burun iç yüzeyine temas etme süresini artırır, bu da burnun hava akımını temizleme ve nemlendirme yeteneğini artırır (1).

Son olarak, nazal valv, burun deliklerinin boyutunu ayarlayarak hava akımını düzenler. Bu, çevresel koşullara uyum sağlama yeteneğini artırır. Soğuk hava koşullarında burun deliklerini daraltarak daha fazla ısıtmaya ve nemlendirmeye yardımcı olabilir, sıcak hava koşullarında ise daha fazla hava akışına izin vererek serinlemeyi kolaylaştırabilir (1,2).

Tüm bu işlevleri ile nazal valv, burnun solunum yolu ve genel sağlık açısından kritik bir rol oynar. Bu yapı, havanın daha etkili bir şekilde temizlenmesi, ısınması ve nemlendirilmesine yardımcı olarak solunum yolu enfeksiyonlarını önlemeye, alerjilere karşı korumaya ve genel olarak daha sağlıklı bir solunum deneyimi sunmaya katkıda bulunur (2). (Şekil 5.)



Şekil 5. Nazal Valv Şematik Görünüm

Estetik ve Fonksiyonel Değişikliklerin Dengesi

Rinoplasti, burnun hem estetik hem de fonksiyonel iyileştirmelerini hedefler. Ancak, burun anatomisinin önemli bir özelliği, görünüm ve solunum fonksiyonu arasındaki dengenin korunması gerekliliğidir. Bu dengeyi sağlamak, cerrahın büyük bir hassasiyet ve uzmanlık gerektiren bir görevidir. Hastanın yüzünün genel denge ve uyumunu artırmak amacıyla tasarlanır. Bu süreçte, cerrah, hastanın isteklerini dikkate alarak burun şeklini ve boyutunu değiştirirken, burun içindeki hava yolunu açık tutmak için gerekli önlemleri almalıdır. Bu, burun septumunun düzeltilmesini, burun kanatlarının desteklenmesini veya diğer anatomik düzeltmeleri içerebilir. Sonuç olarak, rinoplasti hem estetik hem de işlevsel açıdan tatmin edici bir sonuç elde etmek için dikkatli planlama ve cerrahi beceri gerektirir (14).

Estetik Değişikliklerin Rolü:

Rinoplasti ile burnun estetik görünümü iyileştirilebilir. Bu, burnun boyutunu, şeklini, burun ucu ve burun sırtının düzgünlüğünü içerebilir. Ancak estetik değişiklikler, solunum fonksiyonunu olumsuz etkilememelidir. Cerrah, burnun estetik hedeflerini gerçekleştirirken, hastanın rahatça nefes almasını sağlamak için anatomik yapıları korumak zorundadır (14).

Fonksiyonel Değişikliklerin Rolü:

Birçok rinoplasti hastası, estetik kaygıların yanı sıra solunum sorunlarına da sahiptir. Fonksiyonel rinoplasti, bu tür solunum sorunlarını çözmek ve hastaların daha iyi nefes almasını sağlamak amacıyla tasarlanmış bir cerrahi işlemdir. Cerrah, burnun işlevselliğini artırmak için bazı spesifik düzeltmeler yaparken, estetik kaygıları da dikkate almalıdır.

Bu işlem sırasında, cerrah genellikle burun septumunun düzeltilmesi, nazal valvin açılması veya daralmış burun yolunun genişletilmesi gibi işlemleri gerçekleştirir. Bu sayede burun, daha iyi hava akışı ve daha etkili solunum

sağlar. Ancak, önemli bir not olarak belirtilmelidir ki, fonksiyonel rinoplasti her türlü solunum sorununu çözemez. Örneğin, obstrüktif uyku apnesi gibi durumlar, sadece burunla ilişkilendirilen sorunlardan ziyade gırtlığa herhangi bir seviyede darlık oluşması ve hava yolunda direnç oluşması nedeniyle ortaya çıkar. Bu tür karmaşık sorunlar için cerrahi öncesi hastaların detaylı bir muayeneden geçmesi ve uygun tedavi planlamaları yapılması gereklidir (15).

Birçok rinoplasti hastası, burun tıkanıklığı, horlama veya uyku apnesi gibi solunum sorunları yaşar. Fonksiyonel rinoplasti, bu tür sorunları çözmek için tasarlanmıştır. Cerrah, septumun düzeltilmesi, nazal valvin açılması veya daralmış burun yolunun genişletilmesi gibi işlemleri gerçekleştirirken, burnun dengeli bir şekilde çalışmasını sağlamalıdır. Tabii ki birçok solunumsal problemi tek fonksiyonel rinoplasti ile çözemezsiniz ama eğer bu olaya burnun katkısı varsa kısmi iyileşme sağlanabilir. Örneğin obstrüktif uyku apnesi burunda gırtlığa herhangi bir seviyede darlık olmasında hava yolu direnci oluşmasında kaynaklanır, yumuşak damak kaynaklı bir uyku apnesine rinoplasti çözüm olmayacaktır, operasyon öncesi hastalar ayrıntılı muayene edilerek cerrahi planlanmalıdır (11).

Rinoplasti ile burun anatomisinin dengeye kavuşturulmasında bazı temel ilkeler vardır:

İyi Bir Değerlendirme: Cerrah, hastanın burun anatomisini ve mevcut sorunlarını dikkatlice değerlendirmelidir. Hem estetik hem de fonksiyonel gereksinimleri anlamak önemlidir.

Kişiselleştirilmiş Yaklaşım: Her hastanın burun yapısı farklıdır, bu nedenle rinoplasti yaklaşımı kişiselleştirilmelidir. Cerrah, hastanın ihtiyaçlarına ve hedeflerine uygun bir plan geliştirmelidir.

Hassas Cerrahi: Rinoplasti sırasında yapılan her kesik ve her düzeltme, burnun estetik ve fonksiyonel bütünlüğünü koruyarak yapılmalıdır.

Dikkatli İyileşme Takibi: Rinoplasti sonrası dönemde hastaların iyileşme süreçleri yakından takip edilmelidir. Bu, herhangi bir komplikasyonun erken teşhis edilmesine ve çözülmesine yardımcı olur.

Rinoplasti, burun anatomisinin önemli bir anlayışını gerektiren karmaşık bir cerrahi işlemdir. Estetik ve fonksiyonel hedefleri dengelemek, cerrahın büyük bir dikkat ve beceri gerektirir. Rinoplasti sonucunda hem estetik olarak tatmin edici bir görünüm hem de sağlıklı solunum sağlamak, bu prosedürün başarısının anahtarıdır. Bu nedenle, rinoplasti adayları ve cerrahlar, burun anatomisinin önemini her zaman göz önünde bulundurmalı ve bu dengeyi koruma çabalarını sürdürmelidirler (13,14).

Burun tıkanıklığı, rinoplasti sonrası en sık karşılaşılan komplikasyonlardan biridir ve bu komplikasyonun nedenleri ve nasıl önlenileceği konuları, hastalar ve cerrahlar için önemlidir.

Aşırı Kartilaj Çıkartma ve Burun Tıkanıklığı:

Rinoplasti sırasında kartilaj çıkartma, burun yapısının yeniden şekillen- dirilmesi veya inceltilmesi amacıyla sıklıkla kullanılan bir tekniktir. Bu işlem, burun ucunu daha küçük veya daha ince hale getirmek için kartilajın bir kıs- mının çıkarılmasını içerir. Ancak, aşırı kartilaj çıkartma veya yanlış bir şekilde yapılan kartilaj çıkartma işlemi, burnun destek sistemini zayıflatabilir ve sonuç olarak burun tıkanıklığına neden olabilir (16).

Örneğin, burun ucundaki kartilajın fazla çıkarılması, nazal ucu çöker- tecek ve nazal valvi daraltacaktır. Bu, burun tıkanıklığının ortaya çıkmasına yol açabilir çünkü nazal vanalar, burun deliklerine hava akışını düzenler. Yan- lırlıkla yapılan kartilaj çıkartma işlemi, cerrahın dikkatli olması gereken bir noktadır ve burnun estetik iyileştirmesi ile fonksiyonu arasında dengeli bir yaklaşım gerektirir (16).

Kemik Kırığı Düzeltme ve Burun Tıkanıklığı:

Rinoplasti sırasında kemik kırığı düzeltilmesi, burnun daha simetrik veya dar yapılmasını amaçlayan yaygın bir tekniktir. Ancak bu işlem de aşırıya ka- çılabilir ve burun içindeki hava yollarının daralmasına yol açabilir.

Özellikle yanlış yapılan osteotomi işlemleri, burun tıkanıklığına neden olabilir. Çünkü burun içindeki kemikler, hava akışını düzenleyen burun içi geçitlerin bir parçasını oluşturur. Kemiklerin yanlış bir şekilde kesilmesi veya yeniden yerleştirilmesi, bu geçitlerin daralmasına ve sonuç olarak burun tıka- nıklığına neden olabilir (13).

Diğer Cerrahi Teknikler ve Burun Tıkanıklığı:

Rinoplasti sırasında kullanılan diğer cerrahi teknikler, burun tıkanıklığı- na yol açabilecek faktörler içerebilir. Örneğin, burun içi dikişler veya greftlerin yanlış bir şekilde yerleştirilmesi, burun tıkanıklığına katkıda bulunabilir. Ay- rıca septumun yanlış bir şekilde manipüle edilmesi de tıkanıklığa yol açabilir.

Sonuç olarak, rinoplasti cerrahisi hem estetik iyileştirmeleri hem de bu- run fonksiyonunu düzeltten bir prosedürdür. Ancak cerrahın dikkatli ve hassas olması gereklidir. Uygun cerrahi tekniklerin seçilmesi ve bu tekniklerin doğru bir şekilde uygulanması, burun tıkanıklığının önlenmesine yardımcı olabilir. Hastaların da ameliyat sonrası bakım talimatlarına uymaları ve cerrahın tav- siyelerine dikkat etmeleri, burun tıkanıklığının riskini azaltabilir. Rinoplasti ameliyatı öncesi ve sonrası detaylı bir değerlendirme ve iletişim, başarılı bir sonuç elde etmek için önemlidir (15).

Rinoplasti Sonrası Burun Tıkanıklığı Tedavisi

Gözlem ve Bekleme

Rinoplasti sonrası burun tıkanıklığı yaşayan hastalar için bir tedavi seçeneği olan “Gözlem ve Bekleme,” tıkanıklığın doğal düzelme sürecini takip etmeyi amaçlar. Bu yaklaşım, özellikle hafif tıkanıklıkların ve ameliyat sonrası burun şişliklerinin zamanla kendiliğinden azalma eğiliminde olduğu durumlarda tercih edilir. Cerrahlar, ameliyat sonrası takip dönemlerinde hastaları düzenli olarak değerlendirirler ve burun içindeki tıkanıklığın şiddeti ve süresi hakkında bilgi toplarlar. Eğer tıkanıklık, hastanın solunumunu ciddi şekilde etkilemiyorsa veya yaşam kalitesini belirgin bir şekilde düşürmüyorsa, doktorlar hastaları bir süre boyunca izlemeye alabilirler. Bu dönemde, ödemlerin ve şişliklerin azalması beklenir ve tıkanıklığın kendiliğinden düzelme ihtimali göz önünde bulundurulur. Ancak, bu yaklaşım her hasta için uygun değildir ve bazı durumlarda daha fazla tedavi gerekebilir.

İkinci olarak, “Nazal İlaçlar” burun tıkanıklığını hafifletmek için kullanılır. Doktorlar, reçeteye veya reçetesiz nazal dekonjestanlar veya burun spreyleeri önerebilirler. Ancak, bu ilaçların uzun süreli kullanımı, burun içindeki muakoza zarını tahriş edebilir ve ters etkilere neden olabilir. Bu nedenle, ilaçların kullanımı konusunda doktor tavsiyelerine sıkı sıkıya uyulmalıdır.

Her tedavi seçeneği, hastanın özgün durumuna ve tıkanıklığın kökenine bağlı olarak değerlendirilmelidir. Rinoplasti sonrası burun tıkanıklığı yaşayan hastalar, bir kulak burun boğaz uzmanı ile detaylı bir değerlendirme ve danışma yaparak en uygun tedavi seçeneğini belirlemelidirler. Bu tedavi seçenekleri, hastaların rahat bir solunum ve estetik bir görünüm elde etmelerine yardımcı olurken, tıkanıklığın nedenlerini etkili bir şekilde ele almada önemli rol oynarlar (3-5).

Nazal salin spreyleeri, burun içini nemlendirmek, temizlemek ve solunum yollarındaki tıkanıklığı hafifletmek için kullanılan tıbbi ürünlerdir. Genellikle burun kuruluğu, tıkanıklığı, alerjileri, soğuk algınlığını ve diğer solunum yolu rahatsızlıklarını hafifletmek amacıyla tercih edilirler. Bu spreyleerin içeriğinde tuzlu su veya izotonik bir solüsyon bulunur, bu sayede burun içindeki kuruluğu giderirler ve mukusun daha kolay akmasını sağlarlar. Nazal salin spreyleeri ayrıca burun içinde biriken kir, polen, toz ve yabancı maddeleri temizleyerek alerjenlerin ve mikropların birikmesini önlerler. Bu ürünler, nazal pasajların sağlığını destekleyerek solunum rahatlığını artırır ve bazen uyku düzenini iyileştirebilirler. Nazal salin spreyleeri genellikle reçete gerektirmez ve kullanımı güvenlidir, ancak uzun vadeli veya kronik burun sorunları için kullanmadan önce bir sağlık profesyoneli ile görüşmek önemlidir. Kullanıcılar, ürünün kullanım talimatlarına uyararak ve önerilen dozajları takip ederek bu spreyleerden en iyi şekilde faydalanabilirler (5).

Rinoplasti sonrası burun tıkanıklığı tedavisi, cerrahi müdahalenin ardından oluşan tıbbi bir ihtiyacı karşılamak ve hastanın rahat bir iyileşme süreci geçirmesini sağlamak amacıyla kullanılan bir dizi yöntemi içermektedir. Bu tedavi yöntemlerinden biri, steroidli nazal spreylerin kullanılmasıdır. Steroidli nazal spreyler, burun içindeki dokuların şişmesini ve iltihaplanmayı azaltarak burun tıkanıklığını hafifletmeye yardımcı olur. Rinoplasti ameliyatı sonrasında burun içindeki dokular hassas hale gelebilir ve bu nedenle bu tür ilaçlar, mukozal reaksiyonları azaltarak rahat bir iyileşme sağlar.

Steroidli nazal spreyler, ameliyat sonrası burun içi şişliği ve iltihaplanma gibi sorunların yanı sıra burun içindeki dokulardaki hassasiyeti kontrol altına almada etkilidir. Bu spreyler, burun pasajlarının açık kalmasına yardımcı olarak hastaların daha kolay ve rahat bir şekilde nefes almasını sağlar. Ancak, bu ilaçların kullanımı mutlaka bir doktorun gözetiminde olmalıdır. Dozaj ve kullanım süresi, hastanın özel durumuna ve ameliyat sonrası iyileşme sürecine bağlı olarak belirlenmelidir. Steroidli nazal spreylerin yan etkileri minimaldir, ancak herhangi bir olumsuz reaksiyon durumunda derhal bir sağlık profesyoneli ile iletişime geçilmelidir. Rinoplasti sonrası burun tıkanıklığı tedavisi, hastaların ameliyat sonrası dönemi daha rahat bir şekilde atlattıklarına yardımcı olurken, burun fonksiyonlarını düzeltmek ve estetik amaçlarına ulaşmak isteyenler için önemlidir (5).

Ameliyat Öncesi Değerlendirme ve Planlama

Rinoplasti öncesi değerlendirme ve planlama, ameliyatın başarılı bir şekilde gerçekleşmesi ve hastanın istediği sonuçları elde etmesi için kritik bir adımdır. Bu süreç, hasta ve cerrah arasında iş birliği ve iletişimin önemli olduğu bir aşamadır. İşte bu sürecin ana hatları:

İlk adım, hasta ve cerrah arasındaki güvenilir bir iletişimin kurulmasıdır. Hastanın estetik beklentileri ve burun ile ilgili özel endişeleri cerraha açıkça ifade edilmelidir. Cerrah, hastanın isteklerini ve fiziksel yapısını dikkate alarak, ameliyat sonucunda ne tür bir burun tasarımının uygun olduğunu değerlendirecektir.

Ardından, hasta için özel bir cerrahi plan oluşturulur. Bu, hastanın burun şekli, boyutu ve simetrisi ile ilgili değerlendirmeleri içerir. Ayrıca, burun içi yapının işlevselliği ve hastanın solunum sorunları varsa, bu sorunların da ele alınması gerekir. Cerrah, hastanın anatomik özelliklerine ve ameliyatın karmaşıklığına göre uygun bir cerrahi yaklaşım seçer (17).

Son olarak, ameliyat öncesi hazırlık aşamasına geçilir. Hastanın sağlık durumu değerlendirilir ve ameliyatın yapılacağı tarih belirlenir. Ameliyat öncesi dönemde hastaya sigara içmemesi, alkol tüketmemesi ve bazı ilaçları kullanmaması gerektiği gibi cerrahın verdiği talimatlar hassasiyetle takip edilmelidir. Bu aşamada hastanın ameliyat sonrası beklentileri, iyileşme süreci ve olası riskler de ayrıntılı bir şekilde tartışılır.

Rinoplasti öncesi değerlendirme ve planlama, ameliyatın başarısı için temel bir adımdır ve hastanın istediği sonuçlara ulaşmasına yardımcı olur. Bu süreç, hasta ve cerrah arasında açık iletişim ve güveni teşvik ederken, cerrahın profesyonel bilgisi ve deneyimini kullanarak her hastaya özgü bir cerrahi planın oluşturulmasını sağlar (17).

Ameliyat Sonrası Bakım ve İzleme

Rinoplasti sonrası doğru bakım, operasyonun başarılı iyileşmesi ve estetik sonuçların elde edilmesi için son derece önemlidir. İlk günlerde burun etrafındaki şişlik ve morarma normaldir. Operasyon sonrası önerilere uyum sağlamak için doktorunuzun talimatlarına mutlaka dikkat edin. Genel olarak, nazal bölgeyi temizlemek için hafif bir tuzlu su solüsyonu kullanabilirsiniz. Şişlikleri azaltmak için soğuk kompresler uygulayabilirsiniz, ancak buz direkt temas etmemeli ve nazal bölgeye zarar vermemelidir. Ameliyat sonrası belirli bir süre boyunca burun bantları veya atelleri takmak gerekebilir. Bu cihazları çıkarmadan önce doktorunuzun talimatlarını takip edin. Operasyon sonrası en az birkaç hafta boyunca burunla ilgili aşırı aktivitelerden kaçının ve yataarken başınızı yüksekte tutmaya özen gösterin. İyileşme sürecinizin her aşamasında doktorunuzla iletişim halinde olmak önemlidir, böylece herhangi bir sorun hemen ele alınabilir ve istenen sonuçlara ulaşabilirsiniz.

Sonuç

Rinoplasti sonrası burun tıkanıklığı, birçok faktörün bir araya gelmesiyle meydana gelebilen karmaşık bir sorundur. Bu yazı, hastaların bu komplikasyonu daha iyi anlamalarına, önlem almalarına ve tedavi seçeneklerini bilinçli bir şekilde değerlendirmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Rinoplasti sonrası burun tıkanıklığının nedenleri, tedavileri ve önlemleri hakkında bu ayrıntılı rehber hem hastalar hem de sağlık profesyonelleri için faydalı bir kaynak olacaktır.

KAYNAKÇA

1. McCarthy JG. Plastic Surgery. Vol. 3. The Face. Part 2. Philadelphia: Saunders Company; 1990. p. 1785-804.
2. Daniel RK. Rhinoplasty: An Atlas of Surgical Techniques. California: Springer Verlag; 1999.
3. Ünlü HH. Rinoplasti. In: Çelik O (ed). Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş Boyun Cerrahisi. İstanbul: Turgut Yayıncılık; 2002. p. 445-73.
4. Lessard ML, Daniel RK. Surgical anatomy of septorhinoplasty. Arch Otolaryngol 1985; (1): 25-9.
5. Larrabee WF, Makielski KH., Henderson JL. Nose. In: Surgical Anatomy of The Face. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins; 2004. p. 147-66.
6. Oneal RM, Beil RJ, Schlesinger J. Surgical anatomy of the nose. Clin Plast Surg 1996; 23: 195-222.
7. Ural A. Nazal septumun cerrahi anatomisi. Kulak Burun Boğaz Bafl Boyun Cerrahisi'nde Güncel Yaklaşım (Septum Cerrahisi) 2006; 2(3): 9-12.
8. Daniel RK, Letourneau A. Rhinoplasty: nasal anatomy. Ann Plast Surg 1988; 20:5-13.
9. Sheen JH. Middle crus. The missing link in alar cartilage anatomy. Perspect Plast Surg 1991; 5: 31-34.
10. Toriumi, D. M., & Josen, J. (1993). Cartilage grafting techniques in primary and secondary rhinoplasty. Facial plastic surgery clinics of North America, 1(2), 177-196.
11. Rohrich, R. J., Ghavami, A., & Constantine, F. C. (2014). Rhinoplasty for Middle Eastern noses. Plastic and reconstructive surgery, 133(2), 262-273.
12. Suh, M. K., & Suh, M. K. (2018). Complications of the Rhinoplasty. Atlas of Asian Rhinoplasty, 875-890.
13. Gunter, J. P., Rohrich, R. J., & Adams Jr, W. P. (2007). Dallas rhinoplasty: nasal surgery by the masters. CRC Press.
14. Constantian, M. B. (1999). The two essential elements for planning tip surgery in primary and secondary rhinoplasty: observations based on review of 100 consecutive patients. Plastic and reconstructive surgery, 104(2), 519-531.
15. Guyuron, B., & Uzzo, C. D. (1995). Precision rhinoplasty. Part I: The role of life-size photographs and soft-tissue cephalometric analysis. Plastic and reconstructive surgery, 95(4), 614-621.
16. Kim, H. J., Lee, S. J., Lee, J. H., Kim, S. H., Suh, I. S., & Jeong, H. S. (2020). Clinical features of skin infection after rhinoplasty with only absorbable thread (polydioxanone) in oriental traditional medicine: a case series study. Aesthetic Plastic Surgery, 44, 139-147.

Bölüm 14

İNTİHAR GİRİŞİMİNDE BULUNMUŞ BİREYLERDE HOLİSTİK BAKIMIN ETKİSİ

Erkan ÜNSAL¹

Aytuğ TÜRK²

1 Arş. Gör. Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı

2 Arş. Gör. Dr. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Psikiyatri Hemşireliği Anabilim Dalı

İntihar, biyolojik, psikolojik, genetik ve sosyokültürel faktörlere bağlı olarak ortaya çıkan, dünya kamu politikalarında ve gündeminde öncelikli olarak ele alınması gereken önlenabilir bir halk sağlığı sorunudur (WHO, 2014; Vedana ve Zanetti 2019). İntihar oranları günümüzde artmakla birlikte önlenabilir toplum sağlığı sorunlarının başında gelmektedir (IASP, 2016). Günümüz dünyasında stres etmenlerinin artmasıyla birlikte bireylerin yaşamını tehdit eden sıkıntılar olabilmekte ve bu kişilerin çaresizlik düşünceleri sonucu intihara yöneldiği görülmektedir (Ercan ve ark., 2016). Dünya çapında her yıl bir milyondan fazla insan intihar nedeniyle yaşamını kaybetmekte ve intihar girişimlerinin ise bu sayının 20 katı olduğu düşünülmektedir (Hegerl, 2016; WHO, 2019). Dünya genelinde yıllık intihar oranı yüz binde 16 olup ve tüm ölümlerin %1,4'ünü oluşturmaktadır. Yıllık intihar oranının son 45 yılda %60 arttığı rapor edilmiştir (WHO, 2014). Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre her yıl 1.000.000 kişi intihar nedeniyle yaşamını yitirmekte ve mevcut eğilimlere göre bu sayının giderek artması beklenmektedir (WHO, 2016). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre ise ülkemizde, 2014-2016 yılları arasında 9 bin 479 kişinin intihar ederek yaşamına son verdiği belirlenmiş olup, her yüz bin kişiden dördünün ise intihar ederek yaşamına son verdiği saptanmıştır (TÜİK, 2017). Ülkemizde de intihar oranları giderek artış göstermektedir. Türkiye İstatistik Kurumu 2015 verilerine göre ölümlerle sonuçlanan intihar sayısı 2014 yılında 3.169 iken 2015 yılında %1,3 artarak 3.211 kişi olmuştur. 2018 yılında ülkemizde kaba intihar hızı yüz binde 4,12 olarak bildirilmiştir (TÜİK, 2019).

Kavram olarak intihar, “insanın kendini öldürmesi” anlamına gelmektedir (Tatlıoğlu, 2012). Bu tanımda olduğu gibi sıklıkla intihar yalnızca ölümle sonuçlanmış olaylar olarak düşünülmektedir. Ancak intihara yalnızca bu bakış açısıyla yaklaşıldığında bireyleri kendini öldürmeye götüren süreç göz ardı edilmekte ve tanım, intihar kavramının tüm yönlerini kapsamaya yeterli olmamaktadır (Eskin, 2012). İntihar davranışı DSÖ tarafından “tamamlanmış intihar ve intihar girişimi” olmak üzere iki kategoride sınıflandırılmıştır. Genelde intihar davranışı denildiğinde bir kişinin bilerek kendisini ölüme götüreceği bir eylemi gerçekleştirmesi ve bu eylemin ölümle sonuçlanması şeklinde tanımlanan “tamamlanmış intihar” kavramı ön plana çıkmaktadır (Alptekin ve Duyan, 2019; WHO, 2014). Tamamlanmış intihar; ölümle sonuçlanan, kasıtlı, kendi kendine yapılan, yaşamı tehdit eden bir eylemi ifade eder (Ngwena, Hosany ve Sibindi, 2017). İntihar girişimi ise bireyin kendisini yok etmek, zarar vermek, zehirlemek amacıyla gerçekleştirdiği intihara yönelik ölümle sonuçlanmayan girişimleri içermektedir (WHO, 2014). İntihar girişiminde bulunan birey gerçekten ölmek arzusunda olabileceği gibi yaşadığı acıyı, çaresizliği ve umutsuzluğu dile getirmek amacı ile de bu davranışı gerçekleştirmektedir. Bu özelliği nedeni ile intihar girişimi bireyin yardım çağrısı olarak değerlendirilmektedir (Schultz ve Videbeck, 2013).

Günümüzde tamamlanmış intihar sayıları ve intihar girişimi sayılarının her geçen gün katlanarak arttığı görülmektedir (WHO, 2019). İntihar davranışı süre-

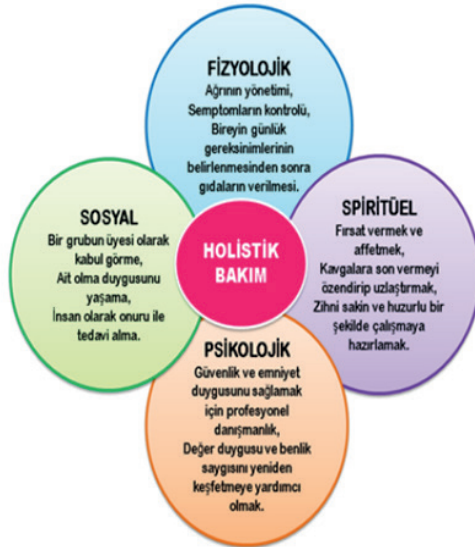
cinde biyolojik, sosyal, psikolojik, dinsel ve kültürel birçok farklı faktör etkileşimde bulunmakta ve toplumun hemen her kesiminde, her yaş grubunda görülmekte, mortalite ve morbititeye sebep olmaktadır (Tel, 2016). İntihar yaş, cinsiyet, kültür, etnisite, din, dil, manevi inançlar ve sosyoekonomik durum gibi birçok alanda bireyleri etkilemektedir (WHO, 2019). DSÖ intihar davranışı ile ilgili risk faktörlerini bireysel düzeyden sağlık sistemi seviyesine kadar değişmekte olan beş ayrı basamakta incelemektedir. Bu beş basamak: bireysel etmenler, ilişkisel etmenler, yaşanan çevre ile ilgili etmenler, toplumsal etmenler ve sağlık sistemi ile ilgili etmenlerdir (WHO, 2014). Yapılan çalışmalar ve epidemiyolojik veriler birçok risk faktörünün etkisinde olan genç yaş grubunda intiharın en önemli ölüm nedeni olduğunu göstermektedir. Bir risk grubu olan genç yaş grubu arasında intihar davranışının en sık görülen risk etmenleri arasında depresyon (Eraslan ve ark., 2021; Eskin, 2007), geçmiş intihar düşüncesi ya da intihar girişimlerinin olması (Carroll, Metcalfe ve Gunnell, 2014; Joiner ve ark., 2000), mesleki ve akademik alanda yaşanan problemler (Güleç ve Aksaray, 2006; Richardson ve ark, 2005; Yalaki ve ark, 2012), yetersiz aile desteği, yetersiz sosyal destek, madde ve alkol kötüye kullanımı (Aktepe ve ark., 2006; Bayraktar, 2015), duygu düzenleme becerilerinde yetersizlik (Arria, 2009), mükemmeliyetçi kişilik yapısı, depresyona yatkın kişilik özelliği, umutsuzluk (Johnson ve ark., 2011), benlik saygısının düşük olması ve sorun çözme becerilerindeki yetersizlik (Eskin, 2012) yer almaktadır.

İntiharın stresli yaşam olaylarına bir tepki olabildiği gibi, biyolojik, genetik, psikolojik, sosyal, kültürel ve çevresel faktörlerin etkileşimi sonucu olarak meydana geldiği belirtilmektedir (Lindsay ve ark., 2015). Dünya Sağlık Örgütü intihar riskini arttıran etmenleri bireysel, ilişkisel, yaşam ve çevreyle ilgili, toplumsal ve sağlık sistemi düzeylerinde değerlendirmektedir (WHO, 2019). Yapılan bir kavram analizinin sonuçlarına göre genel olarak intihar ile ilişkilendirilen risk faktörleri geçmiş intihar girişimi, aile içi intihar öyküsü, biyolojik yatkınlık, geleceğin olumsuz görünümü (çaresizlik duyguları, utanç ve suçluluk duyguları, gelecek için algılar ve planlar), ruhsal hastalıkların varlığı, halüsinasyonlar, madde kötüye kullanımı, sosyal izolasyon (geri çekilme, kayıp/sosyal desteğin eksikliği), sosyo-ekonomik güçlükler, aile ile ilişkili faktörler, ilişki zorlukları, ölümcül hastalıklar, istismar öyküsü, internet kullanımı, sağlık hizmetlerine ulaşmada zorluk, yaşlılık ve yalnızlık olarak tanımlanmıştır (Ngwena ve ark., 2017). Bu risk faktörleri intihar girişiminde bulunan her birey için söz konusu olmakla birlikte her yaş grubu için de farklılık arz etmektedir (Eskin, 2003). Bununla birlikte intihar riski en çok ruhsal hastalıklar ile ilişkilendirilmektedir. Psikolojik otopsi çalışmaları intihar ile ölen kişilerin %90'dan fazlasının (Cavanagh ve ark., 2003) bir veya daha fazla psikiyatrik bozukluk için tanı ölçütlerini karşıladığını göstermektedir (Windfuhr ve Kapur, 2011). Ruhsal bozuklukların yanı sıra, birçok klinik ve psikolojik değişkenin intihar riskini etkilediği gösterilmiştir. Yapılan bir çalışmada intihar düşünceleri ve girişimlerinin en önemli yordayıcıları olarak kabul edilen üç psikolojik değişken olan depresyon, umutsuzluk ve dürtüsellik üzerinde durulmuştur (O'Connor ve Nock, 2014).

Önlenabilir bir ruh sağlığı sorunu olduğu için intiharlara yönelik risk faktörlerinin bilinmesi, kişilerin yardım alabilecekleri kaynakların belirlenmesi kişilerin hayatlarının kurtulmasına yardımcı olabilecektir. İntihar ve intiharın sebep olduğu yaşam kayıpları, bireysel, psikolojik, biyolojik, sosyal, kültürel ve çevresel birçok farklı faktörden etkilenen karmaşık bir olgudur (WHO, 2014). Dünya Sağlık Örgütü intiharla ilişkili risk faktörlerini sınıflandırmıştır. DSÖ bu risk faktörlerini toplum ve sağlık sistemi, topluluk ve ilişki ve bireysel faktörler olarak ele almıştır. (WHO, 2014). DSÖ'ne göre intihar davranışına yönelik toplumsal kaynaklı risk faktörleri; sağlık bakım hizmetine ulaşmadaki engeller, intihar araçlarına ulaşımın kolay olması (ateşli silahlar, böcek ilaçları, köprü gibi yükseklikler, demiryolu rayları, araba egzozları, zehirli maddeler, ilaçlar veya kömür gibi karbon monoksit kaynakları ve diğer hipoksiye yol açan zehirli gazlar gibi), sosyal medyada ve iletişim araçlarında intihara yönelik özendirici tutumların olması, alkol madde bağımlılarına ve psikiyatrik hastalıklara yönelik uygunsuz tutumlar ya da damgalama olarak bildirilmiştir (WHO, 2014). Her toplumun birbirinden farklı kültürel, dini, tarihsel ve yasal farklılıkları bulunmaktadır. Topluluklarda bulunan bu farklılıklar da intihar davranışının risk faktörleri üzerinde etkili olmaktadır (Turecki ve ark., 2016). Aile içi iletişim problemleri, aile içi kayıplar, ilişkilerdeki cinsiyete dayalı şiddet, çocuk istismarı, doğal afetler, savaşlar ve toplum içi çatışmalar, göçlere bağlı kültür farklılıkları, sosyal refah, sağlık, barınma, istihdam sorunları ve finansal güçlükler güvenlik üzerindeki yıkıcı etkileri nedeniyle intiharın ilişkisel risk faktörlerini oluşturur (WHO, 2014). Bireysel risk faktörlerinde ise, bir kişinin intihar davranışları geliştirme olasılığı ile ilgili faktörler ele alınmıştır. Daha önce intihar girişimi ya da davranışı olan bireyler gelecekte genel popülasyona göre intihar için çok daha büyük risk altındadırlar (Chan ve ark. 2016, Ribeiro ve ark. 2016). Depresyon gibi var olan psikiyatrik sorunlar, alkol ve madde bağımlılığı, finansal sorunlar, işsizlik, ekonomik durgunluk, psikolojik işlevin bilişsel bir yönü olarak umutsuz düşünceler, var olan kronik hastalıklar, ailede daha önceden intihar eden bireylerin olması, genetik ve biyolojik faktörler bireyler üzerinde intihar eşiğini düşürücü etkiye sahip bireysel risk faktörlerini oluşturur (WHO, 2014). Psikolojik otopsiyi içeren araştırmalar, yüksek gelirli ülkelerdeki mağdurların yaklaşık %90'ının zihinsel bir bozukluğa sahip olduğu sonucuna varmaktadır (Hegerl, 2016). Diğer araştırmalara göre tüm intihar vakalarının yaklaşık %20-40'ı duygudurum bozuklukları nedeniyle takip edilen ve ruh sağlığı hizmetlerinde tedavisi devam eden kişilerdir (Hegerl, 2016; Rytterström ve ark., 2019).

Türkiye'de oldukça güvenilir ulusal intihar ölüm kayıtları bulunmasına rağmen, intihar girişimlerinin risk faktörlerini belirlemeye yönelik düzenli bir kayıt sistemi hala mevcut değildir. Bu bilgi eksikliği, intihar girişimlerine neden olan durumların anlaşılmasının ve karakterize edilmesinin yanı sıra bir intihar girişimi sonrasında uygun önleme ve bakım için müdahalelerin planlanmasını da zorlaştırmaktadır.

Holizm, insanın bir bütün olduğunu birbirinden ayrılmaz olan parçaların tek başına ele alınmasının doğru sonuçlar vermeyeceğini vurgulamaktadır. Ayrıca bu kavram her bireyin genetik, spiritüel yapısı ve sistemleri arasında enerji geçişleri olduğu iddiasıyla bireyin tek ve eşsiz olduğunu savunmaktadır (Mete, 2013). İnsan biyo-psiko-sosyo-kültürel ve spiritüel boyutları olan bir varlıktır (Baldacchino, 2006; Daştan & Buzlu, 2010). Bu boyutların her birine ilişkin gereksinimleri olan bir bütündür ve bu gereksinimleri arasında sürekli bir etkileşim vardır (Vayalilkarottu, 2012; Ay, 2015). İnsanların büyüme ve gelişme süreçlerinde temel gereksinimlerinin karşılanması için hemşirelik bakımını her birey için ömür boyu süren bir gereksinim olarak belirtilmektedir (Özkan, 2014). Amerikan Holistik Hemşireler Birliği iyi sağlığı, akıl, beden ve ruh arasındaki uyum düzeyi olarak tanımlamış ve hemşirelerin insanı sadece fiziksel olarak değil bir bütün olarak ele alması gerektiğini vurgulayarak holistik bakımın gerekliliğinden bahsetmiştir (AHNA, 2020). Bireyin varlığının tüm boyutlarının bütünlüğünün korunması, sürdürülmesi ve elde edilmesinde bireye yardımcı olmak için hemşirelerin, bütüncül bir bakım sağlayacak şekilde hazırlıklı olması hemşirelik bakımının temelini oluşturmaktadır (Stranahan, 2001; Ergül & Bayık, 2004). İnsanın her boyutunun kendine özgü tek olmakla birlikte aynı zamanda birbirlerine bağlı olduğunu savunan holistik bakım yaklaşımı, bireyin bireyselliği üzerine odaklanırken beden, akıl, ruh arasında sıkı ilişki olduğunu kabul etmektedir (Demirsoy, 2014; Baldacchino, 2006).



Şekil 1. Holistik Bakımın Bileşenleri

Kaynak: <http://www.practicalnursing.org/importance-holistic-nursing-care-howcompletely-care-patients>

Hastalara bütüncül bakım sağlamanın ve sağlıklı psikolojik, duygusal ve ruhsal ortamı teşvik etmenin birçok kolay yolu vardır.

- Hastanın adını öğrenin ve kullanın
- İyi ve güçlü bir göz teması kurun
- Hastanın nasıl hissettiğini sorun ve içtenlikle ilgilenin
- Uygun olduğunda gülümsemek ve gülmek
- Terapötik dokunuş kullanın
- Hastanın kendisini saygınlığı hak eden biri olarak görmesine yardımcı olmak
- Saygınlıklarını koruyun
- Hastalarınızı öz bakımın önemi konusunda eğitin
- Hastaya kaygılarını veya ağrılarını nasıl azaltabileceğinizi sorun
- İmgeleme, rahatlama teknikleri ve daha fazlası gibi farmakolojik olmayan ağrı kontrol yöntemlerini kullanın
- Hastaları teşvik edin ve gerektiğinde alternatif tedavi yöntemlerine yardımcı olun; masaj, aromaterapi veya müziğin faydasını asla küçümsemeyin
- Hastaların belirli dini, kültürel veya manevi inançları olup olmadığını sorun; varsa duyarlı ve kabul edici olun

Hemşireler gerek hasta yoğunluğu ve iş yükünün fazla olmasından gerekse zamanın kısıtlı olmasından dolayı çoğunlukla hastanın sadece fiziksel gereksinimlerine öncelik vermektedirler. Ancak hemşireler hastalığın bireyi nasıl etkilediğini bilmeli ve bireyleri sadece birer hasta olarak değil, onları tüm boyutları ile bir bütün olarak ele almalıdırlar. Çünkü hastaların zihin, beden ve ruhlarında iyileşmeyi içeren holistik hemşirelik bakımı, bireylerin beden, zihin, duygular, spiritüalite ve kişilerarası ilişkilerinin hastalıktan nasıl etkilendiğinin, sosyo-kültürel farklılıkların ve bireysel tercihlerin de önemini düşünülmesini gerektirmektedir. Çünkü her insan bireyseldir ve her birinin hastalığa verdiği tepkiler farklılık göstermektedir (Bayındır ve Biçer, 2019).

Hemşireler, intihar riski yüksek fiziksel ve zihinsel hastalıkları olan hastalara maruz kalmaları nedeniyle intihar yönetimi ve önlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Stevens ve Nies 2018, Siau ve ark. 2019, Vedana ve Zanetti 2019). Literatür, hemşirelerin intihar eğilimli hastaları tanımlama ve müdahale etmek için iyi bir fırsata sahip olduklarını ve intihar eğilimli hastaları bakım veren hemşirelerin terapötik bakım sağlama ve hayat kurtarıcı önlemlerde anahtar rolde olduğunu göstermektedir (Bolster ve ark., 2015). Hemşirelerin bakım, iyileştirme ve sağlık hizmetlerindeki kapsamlı rolü, sağlık ortamındaki

hastalarla uzun süreli temas kurmalarını ve böylece önemli etkiye sahip olmalarını sağlar (Siau ve ark., 2019).

Bu kapsamda, intihar girişiminde bulunmuş bireylere sunulan hemşirelik bakımı sadece hastalığa odaklanmamalı, yaşamın tüm boyutlarını kapsamlı şekilde ele almalıdır. İntihar girişiminde bulunmuş bireylere sadece tıbbi bakım vermek tekrarlayan intihar girişimini önlememektedir. Bu yüzden bireyler tekrarlayan intihar girişimlerinden bulunmaktadır. Bu nedenle intihar girişiminde bulunmuş bireylerin hemşirelik bakımının planlanmasında holistik bakım kavramı ön planda tutulmalı ve bu bireylere bütüncül bir bakım verilmelidir. (Members ve ark., 2019; Papathanasiou, 2013). Bu noktada, bireylerin ruhsal sağlığına yönelik yaklaşımda önemli bir paradigma değişikliği yaşanmaktadır. Geleneksel tedavi yöntemlerinin ötesine geçen, bireyin fiziksel, zihinsel, duygusal ve sosyal ihtiyaçlarını bütünsel bir perspektifle ele alan holistik bakım yaklaşımı, son yıllarda artan ilgi görmektedir. Bu yaklaşım, bireyin sadece semptomları değil, aynı zamanda yaşam kalitesini etkileyen tüm faktörleri ele alarak, kapsamlı bir iyileşme süreci sunmayı amaçlar.

İntihar girişiminde bulunmuş bireye holistik bir bakım sağlayan hemşireler, intihar riskinin belirtilerini belirlemede ve önlemede anahtar bir rol üstlenmektedirler. Hemşireler, bireylere bütüncül bir bakım sağlayarak, intihar davranışı sergileyen kişilerdeki intiharın uyarı işaretlerini belirleme ve önleme konusunda daha büyük fırsatlara sahip olduklarından, intiharı önlemede temel bir rol oynamaktadır (Bolster ve ark., 2015; Lees, ve diğerleri, 2014). Bu bağlamda intihar davranışında holistik hemşirelik bakımı, intihar davranışının değerlendirilmesine, intiharı önleme ve intihar girişiminde bulunmuş bireylerin iyileşmesine yönelik güvenli bir ortamın oluşturulması aracılığıyla gerçekleştirilir (Bolster ve ark., 2015; Nock ve ark., 2008). Bununla birlikte, intihar girişimleri için holistik bir bakış açısı ve baş etme stratejileri olmayan hemşireler tarafından intihar riskini değerlendirmede ve intihar girişiminde bulunmuş bireye bakım vermede zorluklar yaşamaktadırlar ve bu hem bakım veren hemşireler hem de intihar girişiminde bulunan bireyler için olumsuz sonuçlar getirmektedir (Bolster ve ark., 2015).

Hemşireler intihar riski yüksek fiziksel ve zihinsel hastalıkları olan hastalara maruz kalmaları nedeniyle intihar yönetimi ve önlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Hemşireler hem sosyal yaşamlarında hem de iş yaşamlarında intihar riski yüksek bireylerle oldukça sık karşılaşmaktadırlar. Bu nedenler intiharın yönetimi ve önlenmesinde hemşireler anahtar rol oynamaktadırlar (Stevens ve Nies, 2018; Siau ve ark., 2019; Vedana ve Zanetti, 2019). Hemşireler olarak bizler, intiharın önlenilebilir bir sorun olduğunu ve intiharın bir yardım çağrısı olduğunu farkında olmalıyız. Literatür, hemşirelerin potansiyel intihar hastalarını tespit etmek ve müdahale etmek için en iyi fırsata sahip olduğunu ve intihar girişiminde bulunan bireylere bütüncül bakım veren hemşirelerin terapötik bakım sağlama ve durumun anlaşılması sonucunda potansiyel

olarak hayat kurtarıcı önlemlerle müdahale etme yeteneğine sahip olduğunu göstermektedir (Stevens ve Nies, 2018). Bu nedenle hemşireler geleneksel tıbbi bakım anlayışından holistik yaklaşıma geçmelidirler. Sonuç olarak dünyada ve ülkemizde intiharın en büyük risk faktörü bireylerin geçmiş intihar öykülerinin olmasıdır. Bu da bize göstermektedir ki bu bireyler birden fazla kez intihar girişiminde bulunmaktadır. İntihar girişiminde bulunmuş bireylere yalnızca tıbbi bakımın verilmesi ve bireylerin bütüncül olarak değerlendirilmemesi intihar girişimlerinin tekrarlamasını önlememektedir. Bu yüzden intihar girişiminde bulunmuş bireylere verilecek holistik bir hemşirelik bakımının bu bireylerin yeniden intihar girişiminde bulunmasını ve intihar davranışını önlemede anahtar bir rolü bulunmaktadır.

KAYNAKÇA

1. American Holistic Health Association (n.d.). Ivker, R.S. Comparing holistic and conventional medicine. <http://ahha.org/articles.asp?Id=38>. Erişim tarihi:28.11.2015
2. Baldacchino, D. (2006). Nursing competencies for spiritual care. *J Clin Nurs*, 15(7), 885-896.
3. Bayındır, S.K., Biçer, S. (2019). Holistik Hemşirelik Bakımı. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 4(1): 25-29.
4. Bolster, C., Holliday, C., Oneal, G., Shaw, M. (2015). Suicide assessment and nurses: what does the evidence show. *Online J Issues Nurs*, 20(2). doi:10.3912/OJIN.Vol20No01Man02
5. Carroll, R., Metcalfe, C., Gunnell, D. (2014). Hospital Presenting self-harm and risk of fatal and non-fatal repetition: systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 9(2): e89944. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089944>
6. Chan, M.K., Bhatti, H., Meader, N., Stockton, S., Evans, J., O'Connor, R.C. et al. (2016). Predicting suicide following self-harm: systematic review of risk factors and risk scales. *Br J Psychiatry*, 209:277-283.
7. Daştan, N.B., & Buzlu, S. (2010). Meme kanseri hastalarında maneviyatın etkileri ve manevi bakım. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi*, 3(1), 73-79
8. Demirsoy, N. (2014). Eski uygarlıklardan günümüze yansıyan holistik tıp uygulamaları. *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Ethics-Law and History*, 22(3), 106-119.
9. Ercan, S., Aksoy, Ş.M., Yalçın, A., Şimşek, A.Ç., Acar, S.R., Erçin-Şahin, T. (2016). Ankara'da acil servislere başvuran intihar girişim olgularının sosyodemografik ve klinik özellikleri. *Bilişsel Davranışçı Psikoterapi ve Araştırmalar Dergisi*, 5(1):5-12, 2146-9490.
10. Eraslan, A.N., Görücü, R.A., Öztürk, M., Yılmaz, A., Taşar, M.A. (2021). İntihar girişiminde bulunan ergenlerin sosyodemografik özelliklerinin incelenmesi ve depresyon tanısı açısından değerlendirilmesi. *Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dergisi*, 31(3): 322-32.
11. Ergül, Ş., & Bayık, A. (2004). Hemşirelik ve manevi bakım. *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 8(1), 37-45.
12. Eskin, M., Akoğlu, A., Uygur, B. (2006). Ayaktan tedavi edilen psikiyatri hastalarında travmatik yaşam olayları ve sorun çözme becerileri: İntihar davranışıyla ilişkisi. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 17(4): 266-275.
13. Eskin, M., Ertekin, K., Dereboy, Ç., Demirkıran, F. (2007). Risk factors for and protective factors against adolescent suicidal behavior in Turkey. *Crisis*, 28(3): 131-139.

14. Eskin, M. (2012). İntihar: Açıklama, Değerlendirme, Tedavi ve Önleme. Ankara: HYB Basım Yayın.
15. Eskin, M. (2014). İntihar: Anlama, değerlendirme, tedavi ve önleme. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları. Third Edition, S: 321-332.
16. Eskin, M.A. (2003). A cross-cultural investigation of the communication of suicidal intent in Swedish and Turkish adolescents. *Scandinavian Journal of Psychology*, 44(1): 1–6
17. Güleç, G., Aksaray, G. (2006). İntihar girişiminde bulunan gençlerin sosyodemografiksosyokültürel ve aile özelliklerinin değerlendirilmesi. *Yeni Symposium*, 44(3): 141-150.
18. Hegerl, U. (2016). Prevention of suicidal behavior. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 18(2), 183– 190.
19. Johnson, J., Wood, A.M., Gooding, P., Taylor, P.J., Tarrrier, N. (2011). Resilience to suicidality: The buffering hypothesis. *Clinical Psychology Review*, 31(4): 563–591.
20. Joiner, T.E., Rudd, M.D., Rouleau, M.R., Wagner, K.D. (2000). Parameters of suicidal crises vary as a function of previous suicide attempts in youth inpatients. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39(7): 876– 880.
21. Lindsay, L., Max, R., Esteban, O.O. (2015). Suicide First Published In August 2015; Substantive Revision July 2016.
22. Mete, S. (2013). Hemşireliğin temel kavramları. İçinde, Aştı, A.T., & Karadağ, A. (Ed.), *Hemşirelik esasları hemşirelik bilimi ve sanatı* (pp. 57-78). İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık.
23. Ngwena, J., Hosany, Z., Sibindi, I. (2017). Suicide: a concept analysis. *J Public Health*, 25:123–134.
24. O'Connor, R.C., Nock, M. K. (2014). The Psychology Of Suicidal Behaviour. *Lancet Psychiatry* 1(1):73–85.
25. Özkan, H.A. (Ed.). (2014). *Hemşirelikte bilim, felsefe ve bakımın temelleri*. İstanbul: Akademi Basın ve Yayıncılık.
26. Papathanasiou, I., Sklavou, M., & Kourkouta, L. (2013). Holistic nursing care: Theories and perspectives. *American Journal of Nursing Science*, 2(1), 1-5.
27. Ribeiro, J.D., Franklin, J.C., Fox, K.R., Bentley, K.H., Kleiman, E.M., Chang, B.P., et al. (2016). Self-injurious thoughts and behaviors as risk factors for future suicide ideation, attempts, and death: a meta-analysis of longitudinal studies. *Psychol Med*, 46:225-236.
28. Richardson, A.S., Bergen, H.A., Martin, G., Roeger, L., Allison, S. (2005). Perceived academic performance as an indicator of risk of attempted suicide in young adolescents. *Archives of Suicide Research*, 9(2): 163–176.
29. Rytterström, P., Lindeborg, M., Korhonen, S., & Sellin, T. (2019). Finding the Si-

- lent Message: Nurses' Experiences of Non- Verbal Communication Preceding a Suicide. *Psychology*, 10(1), 1– 18. <https://doi.org/10.4236/psych.2019.101001>
30. Siau, C.S., Wee, L.H., Adnan, T.H., Yeoh, S.H., Perialathan, K., Wahab, S. (2019). Malaysian nurses' attitudes toward suicide and suicidal patients: a multisite study. *J Nurses Prof Dev*, 35(2):98-103.
 31. Stevens, K.P., Nies, M.A. (2018). Factors related to nurses' attitudes towards the suicidal patient: An integrative review. *Clinical Research and Trials*, 4(2):1-6.
 32. Stranahan, S. (2001). Spiritual perception, attitudes about spiritual care practices among nurse practitioners. *Western Journal of Nursing Research*, 23(1), 90-104.
 33. Vayalilkarottu, J. (2012). Holistic health and well-being: A psychospiritual/religious and theological Perspective. *Asian Journal of Psychiatry*, 5(4), 347-350.
 34. Vedana, K.G.G., Zanetti, A.C.G. (2019). Attitudes of nursing students toward to the suicidal behavior. *Rev Lat Am Enfermagem*, 27:e3116. doi: 10.1590/1518-8345.2842.3116
 35. TÜİK (2017) Türkiye İstatistik Kurumu, Haber Bülteni, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2016. 2017. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33705> (Accessed 31.01.2017)
 36. TÜİK (2019) Türkiye İstatistik Kurumu, Haber Bülteni, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2018. 2019. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30709> (Accessed 1.2.2019)
 37. Turecki, G., Brent, D.A. (2016). Suicide and suicidal behaviour. *Lancet*, 387:1227-1239.
 38. WHO, (2014). Preventing Suicide: A Global Imperative. Geneva, World Health Organization
 39. WHO, (2019). Suicide in the World: Global Health Estimates. Geneva, World Health Organization.
 40. Windfuhr, K., Kapur, N. (2011). Suicide And Mental İllness: A Clinical Review Of 15 Years Findings From The UK National Confidential Inquiry Into Suicide. *British Medical Bulletin*, 100(1), 101-121.
 41. Yalaki, Z., Taşar, M.A., Yalçın, N., Dallar, Y. (2012). Çocukluk ve gençlik dönemindeki özkiyım girişimlerinin değerlendirilmesi. *Ege Tıp Dergisi*, 50(2): 125- 128.

Bölüm 15

LOMBER SPİNAL STENOSİZ VE TEDAVİSİ

Bülent GÜLENSOY¹

Lomber spinal stenoz (LSS), yaşlanmayla birlikte disklerde, ligamantum flavumda ve faset eklemlerde meydana gelen değişikliklerin, omurganın nörovasküler yapılarının etrafındaki boşlukların daralmasına neden olduğu dejeneratif bir durumdur. Bu değişiklikler bacaklarda ve sırtta ağrının yanı sıra yürüme bozukluğuna ve diğer sakatlıklara yol açar (1).

LSS, 65 yaş üstü kişilerde omurga cerrahisinin en yaygın nedenidir (2). Bununla birlikte, LSS'yi tanımlamak için tek bir objektif standart yoktur ve tanı; semptomları, bulguları, görüntüleme bulgularını ve komorbid durumları birleştiren karmaşık kararlara dayanır.

LSS, 1880'ler gibi erken bir tarihte tanımlanmış olabilir (3), ancak modern tanımlama, Verbiest'in "lomber vertebral kanalın, omurganın başka herhangi bir anomalisiyle ilişkili olmayan özel bir daralma şekli" olduğunu bildirdiği 1949 yılına kadar uzanır. Yürürken ve ayakta dururken bu hastalarda kauda ekuinada rahatsızlık belirtileri ortaya çıkar: iki taraflı radiküler ağrılar, duyu bozuklukları ve bacakların motor gücünde bozulma. Hasta yatar pozisyondayken semptomlar hemen ortadan kalkar ve istirahat sırasındaki nörolojik muayenede anormal bir şey görülmez. Miyelografi ekstradural kompresyon görünümünde bir blok gösterir (4). LSS şu anda "sırt ağrısıyla birlikte veya sırt ağrısı olmadan ortaya çıkabilen, sinir ve damar elemanları için mevcut alanın azalmasıyla ilişkili kalça veya alt ekstremitte ağrısından oluşan klinik bir sendrom olarak tanımlanmaktadır.

İnsidans ve yaygınlık

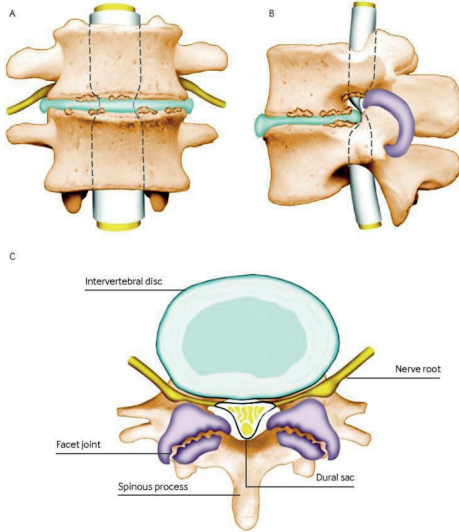
LSS, Amerika Birleşik Devletleri'nde 200.000'den fazla kişiyi etkileyerek ciddi ağrı ve sakatlığa yol açmaktadır ve 65 yaş üstü hastalarda omurga cerrahisinin en yaygın nedenidir(5). Ulusal ayaktan tıbbi bakım araştırmasından ve Ulusal Omurga Ağrı'dan elde edilen veriler, bel sorunu olan hastaların %13-14'ünün bir uzmana görünen ve pratisyen hekime başvuranların %3-4'ünde spinal stenoz olabileceğini bildirmektedir(6). Framingham popülasyon çalışmasında, 60 yaş üstü Amerikalıların %19-47'sinde, kullanılan kriterlere bağlı olarak, kesitsel görüntülemeye anatomik spinal stenoz kanıtı mevcut olduğu gösterilmiştir(7). Teşhis edilen LSS prevalansının, nüfusun yaşlanması ve gelişmiş görüntüleme kullanımının artmasıyla birlikte artmaya devam etmesi beklenmektedir(8).

Nedenleri

LSS'de merkezi omurilik kanalının, yan girintilerin veya intervertebral foramenlerin (veya bunların bir kombinasyonunun) daralması ilgili nörovasküler yapıların sıkışmasına neden olur. LSS, konjenital (gelişimsel) veya edinilmiş (veya her ikisi) olarak sınıflandırılabilir. Konjenital stenoz nadir görülen bir durumdur (Framingham çalışmasında %2,6-4,7)(7) ve doğum sonrası ge-

lişimdeki anormallikler veya bozukluklar nedeniyle omurilik kanalının daralmasını içerir(9). LSS vakalarının çoğu dejeneratiftir ve yaşlanmayla birlikte omurgada meydana gelen değişikliklerden kaynaklanır(4). Omurgada LSS'ye yol açabilecek değişiklikler arasında faset eklem hipertrofisi, intervertebral disk yüksekliği kaybı, disk şişkinliği, osteofit oluşumu ve ligamantum flavum hipertrofisi yer alır (Şekil 1).

Şekil 1 : Dejeneratif spinal stenoz: frontal (A), sagittal (B) ve aksiyel görünüm (C). Dural keseyi çevreleyen dokunun kalınlaşması mor renkle gösterilmiştir. Aksiyel şekil, farklı yapıların görselleştirilmesine olanak sağlamak için yalnızca nispeten küçük derecede darlığı göstermektedir.



Stenozun altında yatan dejeneratif sürecin sıklıkla intervertebral disklerdeki değişikliklerle (disk yüksekliği kaybı ve şişkinlik) başladığı ve daha sonra faset eklemlere doğru ilerlediği ileri sürülmüştür(11). Edinsel dejeneratif stenoz, ameliyattan sonra veya enfeksiyon ya da travma sonucu aşırı skar dokusu veya kemik proliferasyonu da neden olabilir(9). Her ne kadar omurga kanalının veya foramenlerin anatomik daralması LSS'nin gerekli bir bileşeni olsa da, klinik sendromun ortaya çıkması için yeterli değildir. Daralmanın derecesi ve nörovasküler yapıların sıkışması, sinir veya damar fonksiyonunu tehlikeye atar(10).

LSS'nin aynı zamanda önemli bir dinamik bileşeni de vardır(12). Ayakta durma veya yürüme ile bacaklarda oluşan semptomlar arasındaki ilişki ve otururken veya öne doğru eğilirken semptomların hafiflemesi, omurgada pozisyonlama ile meydana gelen dinamik değişikliklerle ilişkilidir. Bunun nedeni, lomber omurganın uzamasının, aksiyel yüklenme gibi lomber omurga kanalının boyutunu da küçültmesidir(13). Bu değişiklikler normal omurgalarda

meydana gelir ve etkileri başlangıçta daralma olan dejenere omurgalarda daha da artar(14).

Semptomlar ve bulgular

Ağrı genellikle hastalar için tedavi aramanın ana semptomu ve ana nedenidir(15,16,17). Ağrının en sık rapor edilen bölgeleri bel, kalça, uyluk ve bacaklardır. LSS ile ilişkili rahatsızlık genellikle kramp veya yanma hissi olarak tanımlanır(10). Semptomlar, sakroiliak bölgede ve posterolateral uyluklarda kademeli olarak başlayan donuk ağrıdan, uyluk, bacak ve ayaklarda keskin radiküler ağrıya kadar değişir(18). İnsanlarda merkezi kanal LSS'sinde ağrı iki taraflı olabilir ancak genellikle tamamen simetrik değildir. Bunun aksine, sadece foraminal veya lateral reses stenozu olan hastalarda sıklıkla tek taraflı radikülopatiye benzeyen semptomlar görülebilir(19).

Hastalarda ayrıca sıklıkla denge problemleri(20), duyu kaybı (uyuşma veya karıncalanma) ve alt ekstremitelerde kaslarında zayıflık görülebilir(19,21). LSS'li hastalarda neredeyse her zaman bel ağrısı vardır, ancak bacak semptomları olmaksızın yalnızca bel ağrısında olabilir.

Santral LSS'nin ana belirtisi ve en spesifik semptomu nörojenik kladi-kasyodur(22). Nörojenik kladi-kasyo; ayakta durma, yürüme veya yürüme ile başlayan, bel, kalça ve bacaklarda ilerleyen ağrı, uyuşukluk, güçsüzlük ve karıncalanmadan oluşur(23). Semptomlar duruşa bağlıdır, ayakta durma ve bel ekstansiyonu ile semptomlar ortaya çıkar, yürümekle şiddetlenir ve oturarak veya öne doğru fleksiyonla rahatlar(18). Rahatlamak veya azaltmak için hastanın bükülmüş veya kambur pozisyonda yürümesiyle oluşan "alışveriş arabası işareti" semptomlar nörojenik klodikasyonun yaygın bir göstergesidir. Bu kambur duruş veya tam dik duramama mevcut sorun olabilir.

Önemli bir tanınmış zorluk, LSS'nin neden olduğu nörojenik klodikasyonu, her ikisi de yürüme sırasında bacak ağrısıyla ortaya çıkan periferik vasküler hastalıkla ilişkili vasküler klodikasyondan ayırmaktır. Genel olarak ayırım, semptomların duruşla alevlenmesi ile eforla alevlenme arasındaki fark etrafında yoğunlaşır. Vasküler kladi-kasyosu olan hastalar genellikle ayakta istirahat ederek iyileşirken, nörojenik kladi-kasyosu olan hastaların oturması veya eğilmesi gerekir. Yakın zamanda yapılan bir araştırma, semptomların ayakta durmayla tetiklenmesi, oturmayla rahatlama, dizlerin üzerinde yerleşen semptomlar ve pozitif bir alışveriş sepeti işareti kombinasyonunun nörojenik kladi-kasyo için güçlü kanıtlar sağladığını bulmuştur (olasılık oranı 13). Tersine, ayakta durmayla (yürümenin durması ancak dik durma) ve diz altındaki semptomların azalması, vasküler kladi-kasyo için güçlü kanıtlar sağlamıştır (olasılık oranı 20)(24).

LSS semptomlarının hareketlilik, fonksiyonel özerklik ve performans (günlük yaşamdaki fiziksel aktivite) üzerinde önemli bir etkisi olabilir. Sempto-

matik LSS'li çoğu kişinin yürüme kapasitesi sınırlıdır; yürüme yardımcılara ihtiyaç duyabilirler ve hatta yürümekten tamamen kaçınabilirler(25,26,27,28). Bu sınırlamanın genel sağlık ve fiziksel performans üzerinde etkileri olabilir; çoğu hasta değişen derecelerde hareketsiz davranış sergiler(29).

LSS'nin doğal seyri

Tedavi edilmeyen LSS'nin doğal seyri büyük ölçüde bilinmemektedir; bu duruma sahip kişilerin, özellikle de şiddetli semptomları olanların, bir tür tedavi arayışında olduğu göz önüne alındığında bunu bilmek çok zordur(30) Bununla birlikte, LSS'nin zaman içinde önlenemez şekilde kötüleşen “dejeneratif” bir durum olduğu yönündeki yaygın yanlış kanı, kanıtlarla desteklenmemektedir.

Kuzey Amerika Omurga Derneği (NASS) klinik kılavuzları, klinik olarak hafif ile orta dereceli LSS'li hastaların üçte bir ile yarısı arasında doğal seyrin olumlu olduğu sonucuna varmıştır. Diğer incelemeler, bazı hastalarda durumun kötüleşebileceğini ve yaklaşık üçte birinde iyileşebileceğini öne sürmektedir. Çoğu hasta sekiz yıla kadar takip boyunca değişmeden kalmıştır(30,31,32). Hafif ile orta dereceli stenozda hızlı veya katastrofik nörolojik düşüş nadir görünmektedir. Manyetik rezonans görüntüleme ile teşhis edilen LSS'li 34 hastayı takip eden yeni bir çalışmada 10 yılda, ilerleyen anatomik değişikliklere rağmen hastaların %60'ının dramatik bir ilerleme göstermediği sonucuna varılmıştır(33). Diğerleri, klinik spinal stenozun, hastaların mevcut işlevinin gelecekteki işlevlerini öngördüğü, dalgalanan ve potansiyel olarak iyileşen bir süreklilik olduğunu öne sürmektedir(34).

Patofizyoloji

Nörojenik klodikasyonun ardındaki fizyolojik mekanizma belirsizdir. İki ana teori iskemik teori ve venöz staz teorisidir(13). Bunların her ikisi de bir dereceye kadar lomber ekstansiyon sırasında sinir ve damar yapılarının mekanik kompresyonuna dayanmaktadır.

İskemik teori, mikro damar sisteminin sıkışmasının sinir kökü iskemisine neden olduğunu ve bunun da parestezi, ağrı ve güçsüzlük gibi semptomlara yol açtığını ileri sürer(35,36). Buna karşılık, venöz staz teorisi, altta yatan mekanizmanın yetersiz oksijenasyon ve çok seviyeli stenozda venöz göllenme nedeniyle kaudada metabolit birikimi olduğunu ileri sürer(23,37,38) LSS, nörojenik klodikasyona ek olarak, nöral elemanların sıkışmasının doğrudan bir sonucu olarak radikülopatinin postüral ağırlaşmasıyla ortaya çıkabilir(39) Dikkat çekici bir şekilde, akut inflamasyon için güçlü bir kanıt yoktur(40).

Anatomik daralma ve nörovasküler kompresyon, LSS'nin patogenezinde temeldir; ancak bu görüntüleme bulguları sıklıkla asemptomatik kişilerde görülür ve anatomik daralma ile klinik semptomlar arasındaki ilişki belir-

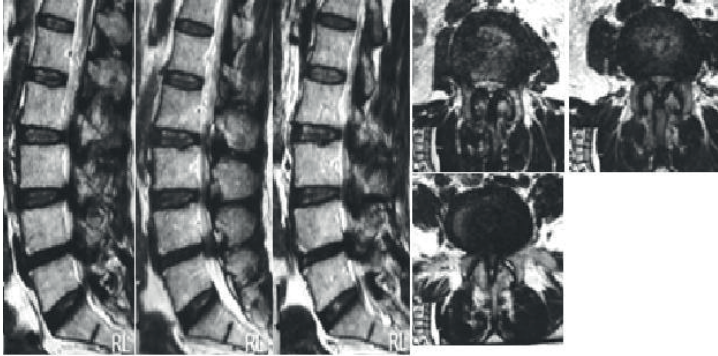
sizdir(41). Benzer şekilde, semptomlar tipik olarak zamanla artıp azalırken, anatomik daralmanın derecesi, anatomik daralma ile ilgili dinamik bileşenler haricinde duruş nispeten sabit kalır veya zamanla giderek kötüleşir.

Kardiyovasküler hastalıktan kaynaklanan venöz tıkanıklık ile stenoz semptomları arasında olası bir bağlantı öne sürülmüştür(42). Genel olarak, anatomik stenozu olan hastaların semptomlarına neden olan altta yatan patofizyolojinin ayrıntılı olarak anlaşılması, LSS’de araştırma ve klinik bakımın ilerletilmesinin önünde önemli bir engel olmaya devam etmektedir.

Tanı

LSS’nin klinik tanısı için objektif bir standart yoktur(43). Geçerli objektif kriterlerin yokluğunda, tanıda uzman görüşünün “altın standart” olarak kabul edilmesi önerilmiştir(26). LSS klinik sendromu genellikle aşağıdakilerin bir kombinasyonu kullanılarak teşhis edilir: öykü, fizik muayene ve görüntüleme- den elde edilen klinik belirtiler(44) (Şekil 2).

Şekil 2: Lomber dar kanal hastasının MRI görüntüleri (L2-3,L3-4,L4-5 mesafelerinde dar kanal görünümü).



Öyküden elde edilen en yararlı bulgular yaş, ayağa kalkarken veya yürürken şiddetlenen yayılan bacak ağrısı, otururken ağrının olmaması, öne eğilmeyle semptomların düzelmesi ve geniş tabanlı yürüyüştür(45). Denge bozukluğu, nöromüsküler defisitler, güçte azalma (zayıflık), duyu bozuklukları (uyuşukluk) ve reflekslerin olmaması veya azalması (Aşil tendonu ve patellar) dahil olmak üzere alt ekstremiteler de LSS ile yüksek oranda ilişkilidir(26). Geçmişte, yürümenin gözlemsel testleri klinik tanıda kullanılmamaktaydı, ancak bu tür değerlendirme, fonksiyonel kapasitenin değerlendirilmesinde giderek daha popüler hale gelmiştir. Bu amaçla kullanılan testler arasında koşu bandı protokolleri(28,46,47,48,49,50,51,52), yürüme yükleme testi ve kendi temponuzda yürüme testi(52) yer alır. LSS tanısında kullanılmak üzere lomber ekstansiyon yükleme testleri de önerilmiştir(53).

Araştırmacılar ayrıca yakın zamanda LSS'nin günlük fiziksel aktiviteler ve yürüyüş özellikleri üzerindeki etkisini ivmeölçer kullanarak değerlendirmeye başladılar. Ön raporlar, sürekli yürüme sırasında kladikasyon ile ilişkili postürall sallanma da dahil olmak üzere yürüyüş parametrelerindeki değişikliklerin ivmeölçerler kullanılarak tespit edilebileceğini ileri sürmektedir(54). Her ne kadar LSS'ye özgü yürüyüş ve performans parametreleri henüz tam olarak tanımlanmamış olsa da, bu teknikler tanı için gelecekte yararlı olabilir(55).

Tedavi yönetimi

1.Ameliyatsız seçenekler

LSS'nin cerrahi olmayan tedavisine yönelik birçok seçenek arasında ilaçlar, fizyoterapi, omurga enjeksiyonları, yaşam tarzı değişiklikleri ve multidisipliner rehabilitasyon yer alır. LSS'ye yönelik bu ameliyatsız yönetim stratejilerini araştıran az sayıda yüksek kaliteli randomize çalışma vardır. Nörojenik kladikasyonu hastaların ameliyatsız tedavileri hakkında 2013 yılında yayınlanan sistematik bir inceleme ve görüntüleme, LSS için herhangi bir spesifik cerrahi olmayan tedavi türünü tavsiye etmek için yeterli kanıt olmadığı sonucuna vardı(56). Ayrıca, cerrahi olmayan tedavi protokolleri tedavi sonuçlarının doğru analizini engellemektedir. Açıkça ifade edilen tedavi protokolleri ile, LSS için farklı cerrahi olmayan tedavi stratejilerini inceleyen, iyi tasarlanmış, büyük çalışmalara açık bir ihtiyaç vardır. Devam eden birkaç çalışma, uygun önerilere rehberlik edecek daha fazla bilgi sağlayabilir. Çalışmalardan biri olağan tıbbi bakımı bireyselleştirilmiş manuel terapi ve rehabilitasyon egzersizi ile toplum temelli grup egzersizi ile karşılaştırıyor(57) Diğeri ise adimsayar ve beslenme yaşam tarzı müdahalesinin olağan bakımla karşılaştırıldığında etkilerini inceliyor(58,59).

Tedavi önerileri konusunda fikir birliği olmamasına rağmen, nörojenik kladikasyon için bakım arayan çoğu hasta konservatif olarak tedavi edilir ve genellikle cerrahi müdahaleden önce bir dizi konservatif tedavi önerilir(56). Cerrahi olmayan tedavinin ana kategorileri ilaçlar, fizyoterapi ve enjeksiyonlardır.

Her ne kadar LSS'yi tedavi etmek için çeşitli reçetesiz ve reçeteli ilaçlar kullanılsa da, seçimleri yönlendirecek kanıtlar sınırlıdır. Tekli küçük çalışmalar, prostaglandinler, gabapentin ve B1 vitamini gibi bazı ilaçların ağrıyı ve yürüme mesafesini iyileştirdiğini, ancak kanıtların kalitesinin düşük veya çok düşük olduğunu göstermektedir(57).

Analjezik ve antiinflatuar özellikleri göz önüne alındığında, steroidall olmayan antiinflatuar ilaçların (NSAID'ler) LSS'de etkili olması gerekir, ancak kanıtlar bunların asetaminofenden daha etkili olmadığını göstermektedir(22,60). Ağrı kontrolü için opioidler ve kas gevşeticiler de reçete edilmektedir.(22,60).

LSS'de uzun süreli opioid kullanımının rolü şu anda belirsizdir(22). Ayrıca prostaglandin E1'in, vazodilatasyon ve antiplatelet agregasyon etkileri

yoluyla kauda ekuina ve sinir köklerine kan akışını iyileştirerek semptomları iyileştirebileceği öne sürülmüştür. Yakın zamanda yapılan bir inceleme, genel prostaglandin E1'in ağrı, Japon Ortopedi Derneği skoru ve yürüme mesafesi gibi klinik sonuç ölçütlerini iyileştirdiği sonucuna varmıştır, ancak çalışmaların çoğunda sadece kısa süreli takip yapılmıştır(61).

Son olarak, LSS'li hastalara sıklıkla hem kortikosteroidler hem de anti-depresanlar reçete edilmesine rağmen, iyi kontrollü çalışmaların olmaması nedeniyle bunların etkinliği belirsizliğini koruyor.

Fizyoterapi LSS için kabul edilen bir tedavi yöntemidir. Fizyoterapiyle ilgili tedaviler aşağıdakileri içerir ancak bunlarla sınırlı değildir:

Egzersiz (aerobik, güç, esneklik)

Lomber fleksiyonda özel egzersizler (bisiklet)

Vücut ağırlığı destekli koşu bandında yürüyüş

Kas koordinasyonu eğitimi

Denge eğitimi

Lomber yarı sert ortez

Korseler

Ağrı giderici tedaviler (ısı, buz, elektrik stimülasyonu, masaj, ultrason)

Omurga manipülasyonu

Duruş eğitimi.

2. Cerrahi seçenekler

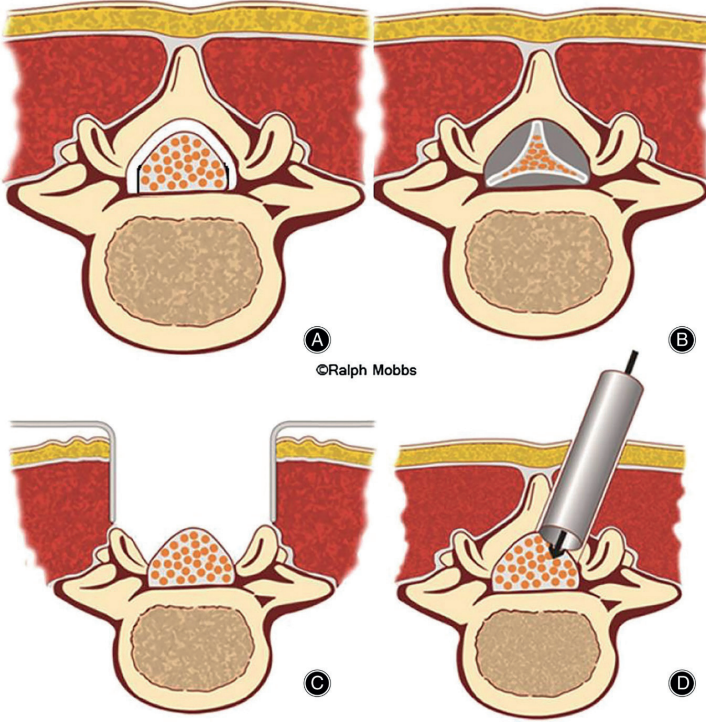
Ameliyatsız tedavilerle düzelmeyen LSS'li hastaları tedavi etmek için birkaç farklı cerrahi prosedür kullanılır. Hızlı kötüleşmenin nadir olduğu ve hastalığın sıklıkla büyüyüp zayıfladığı ve daha sonra yavaş yavaş iyileştiği göz önüne alındığında, cerrahi neredeyse her zaman seçmeli bir prosedürdür ve daha az invaziv müdahalelerle ilgili denemelere rağmen yeterince rahatsız edici semptomlar devam ederse dikkate alınır(62) ve klinik uygulamalar büyük ölçüde farklılık gösterir.

1979 ile 1992 yılları arasında, LSS için ameliyat oranı neredeyse sekiz kat arttı ve daha sonra sabitlendi(4,62). Son yıllarda, genel ameliyat oranları 1000'de bir ile iki gibi oldukça istikrarlı olmasına rağmen, lomber füzyonu içeren ameliyatların oranları dramatik bir şekilde artmıştır(63,64). Oranlar coğrafi bölgeler arasında büyük farklılıklar göstermektedir; dekompresyon cerrahisi oranlarında sekiz kat, füzyon cerrahisinin kullanımında ise 14-20 kat farklılık bulunmaktadır(64,65).Bu değişkenlik, cerrahlar arasında ameliyat endikasyonları ve pratikte karar vermenin sıklıkla hasta özelliklerinden ziyade

cerrahların tercihleri ve istekliliğine göre yönlendirildiğine dair kanıtlardan oluşmaktadır(8). Ayrıca spondilolistezis veya skolyozun olmadığı LSS'de füzyonun faydasına dair kanıt yoktur(66,67).

Dekompresyon LSS'de cerrahi müdahalenin temel amacı, baskı altında olan nöral yapıların basıncını azaltmak, teorik olarak semptomları hafifletmek ve işlevi iyileştirmektir(Şekil 3).

Şekil 3 : Lomber spinal stenoz için şematik seçenekler. (A) Normal lomber omurga kanalı. (B) Flavum ve faset hipertrofisi ve disk ihlaline bağlı santral stenoz. (C) Kas eklerinin ve orta hat yapılarının çıkarılmasıyla "standart" laminektomi. (D) Orta hat yapılarının korunduğu tek taraflı laminektomi.



Cerrahi yaklaşımın spesifik ayrıntıları darlığın konumuna, etkilenen segment sayısına, ilişkili deformiteye veya omurga instabilitesine, önceki cerrahi geçmişine ve cerrahın tercihlerine göre değişir(62). Dekompresyon sağlamaya yönelik çeşitli yaklaşımlar arasında geleneksel laminektomi, iki taraflı laminotomiler, tek taraflı laminotomi yoluyla iki taraflı dekompresyon ve farklı laminoplasti formları yer alır(62).

Mevcut kanıtlar, bu yaklaşımların karşılaştırmalı etkinliği hakkında güçlü sonuçlara varılmasına izin vermemektedir(68). LSS'de cerrahi dekompresyon için

daha yeni üç tekniğin sistematik bir incelemesi, geleneksel laminektomiyle karşılaştırıldığında kişisel bakım becerilerinde ve bacak ağrısında anlamlı bir fark bulunmadığını göstermiştir. Ancak, incelenecek sınırlı sayıda çalışma ve zayıf çalışma tasarımları nedeniyle kanıtların kalitesi düşüktür(69). Burada ele alınan çalışmalar tipik olarak farklı stenoz bölgelerini içeriyordu; ayrıca dekompresyonun kesin yöntemi ve kapsamı ameliyatı yapan cerrah tarafından belirlenmişti. Bu, LSS'deki literatürün yorumlanmasını zorlaştıran heterojenliği yansıtmaktadır.

Nöral yapıların dekompresyonu genellikle LSS ile ilişkili bacak semptomlarının (kladikasyo veya radikülopati) hafifletilmesine odaklanır ve eşlik eden sırt ağrılarının iyileştirilmesine daha az odaklanır. Bu nedenle, sırt ağrısı düzelse de bacak ağrısındaki iyileşme genellikle daha fazladır(70). LSS'li ve baskın bacak ağrısı olan hastalar, baskın sırt ağrısı veya baskın bacak ağrısı olan hastalara göre daha iyi cerrahi sonuçlara ve ameliyat dışı sonuçlardan ziyade cerrahi sonuçlarda daha büyük göreceli iyileşmeye sahiptir(71).

Çeşitli randomize çalışmalar ve sistematik incelemeler, LSS'de cerrahinin etkinliğini ameliyatsız tedaviyle karşılaştırmıştır. Orta derecede siyatik semptomları ve stenozu görüntülemeyle doğrulanan hastalardan oluşan küçük bir RKÇ(randomize kontrollü çalışma), 10 yılda ameliyat grubu için küçük, kalıcı bir avantaj buldu, ancak resmi bir istatistiksel analiz sağlamadı(15). Orta derecede LSS ile ilgili yüksek kaliteli bir RKÇ'nin uzun vadeli sonuçları, anlamlı bir erken dönem avantajı buldu. Ameliyat avantajı; bu avantaj altı yılda azaldı ama altı yılın tamamına bakıldığında hala önemliydi(72) SPORT, LSS'de ameliyatlı ve ameliyatsız tedaviyi karşılaştıran en büyük çalışmaydı. Çalışmanın randomize bileşenindeki analizleri tedavi etme niyetinde hiçbir farklılık bulamadı, ancak yüksek tedavi çaprazlama oranları, çıkarılabilecek sonuçları büyük ölçüde sınırladı(70,73). SPORT'tan hem randomize hem de eş zamanlı gözlem gruplarının tedavi edilmiş analizleri şunu gösterdi: Her ne kadar randomize kohortta bu avantaj zamanla azalmış ve altı ila sekiz yıllık takip sonrasında artık anlamlı olmasa da, cerrahinin erken dönemde anlamlı bir faydası olmuştur(74).

Sonuç

LSS yaşlı insanlarda yaygın ve sıklıkla zayıflatıcı bir durumdur. Yumuşak dokuların sinir yapılarının etrafındaki boşluklara yayılmasına neden olan ve nörojenik kladikasyo veya radikülopati semptomlarına veya her ikisine de yol açan dejeneratif değişikliklerle karakterizedir. Asemptomatik yaşlı kişilerde görüntülemede anatomik spinal stenoz oranının yüksek olması, spinal stenozun sıklıkla belirsiz ve değişken semptomları ve LSS spektrumu boyunca heterojenite, bu durumun teşhis ve tedavisini karmaşık hale getirir. Görüntüleme bulgularına aşırı güvenmek muhtemelen LSS'nin aşırı tanısıyla sonuçlanacaktır, bu nedenle bundan kaçınılmalıdır.

Tedavilerin birçoğunun güçlü bir kanıt temeli yoktur ve dekompresif cerrahi gibi en güçlü kanıt temeline sahip olanlar bile yalnızca orta derecede başarılı olabilir ve potansiyel riskler taşıyabilir. LSS'deki belirgin heterojenlik ve farklı tedavi yaklaşımları göz önüne alındığında, ortak bir karar verme yaklaşımına ihtiyaç vardır. Bu, hastalara tedavi seçenekleri hakkında standartlaştırılmış bilgi sağlamaya, hastaların kişisel değerlerini ve hedeflerini ortaya çıkarmaya ve açıklamaya ve tedaviyi hastaların semptomatik ve fonksiyonel hedeflerine ulaşacak şekilde uyarlamaya odaklanmalıdır. Hastalar için temel bilgiler, çoğu kişinin korktuğu hızlı ve ilerleyici kötüleşmenin aksine, hastalığın tipik iyileşen ve azalan ancak genel olarak olumlu doğal seyrini ve çeşitli tedavi seçeneklerinin beklenen sonuçlarını ve risklerini içerir. LSS'nin geniş yelpazesinde iyi tanımlanmış homojen fenotipler hakkında daha fazla kanıt, bireysel hastalar için olası sonuçlar hakkında daha özelleştirilmiş kanıtlar sağlayabilir.

KAYNAKÇA

1. Katz JN, Harris MB. Clinical practice. Lumbar spinal stenosis. *N Engl J Med* 2008;358:818-25. [PubMed] [Google Scholar]
2. Deyo RA. Treatment of lumbar spinal stenosis: a balancing act. *Spine J* 2010;10:625-7. [PubMed] [Google Scholar]
3. Szpalski M, Gunzburg R. Lumbar spinal stenosis in the elderly: an overview. *Eur Spine J* 2003;12:S170-5. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
4. Verbiest H. A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. *J Bone Joint Surg Br* 1954;36-B:230-7. [PubMed]
5. Deyo RA, Gray DT, Kreuter W, et al. United States trends in lumbar fusion surgery for degenerative conditions. *Spine* 2005;30:1441-5; discussion 1446-7. [PubMed] [Google Scholar]
6. ECRI Health Technology Assessment Group. Treatment of degenerative lumbar spinal stenosis: summary. 2001. www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11855/. [PMC free article] [PubMed]
7. Kalichman L, Cole R, Kim DH, et al. Spinal stenosis prevalence and association with symptoms: the Framingham Study. *Spine J* 2009;9:545-50. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
8. Deyo RA. Treatment of lumbar spinal stenosis: a balancing act. *Spine J* 2010;10:625-7. [PubMed] [Google Scholar]
9. Ciricillo SF, Weinstein PR. Lumbar spinal stenosis. *West J Med* 1993;158:171-7. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
10. Chad DA. Lumbar spinal stenosis. *Neurol Clin* 2007;25:407-18. [PubMed] [Google Scholar]
11. Arbit E, Pannullo S. Lumbar stenosis: a clinical review. *Clin Orthop* 2001;384:137-43. [PubMed] [Google Scholar]
12. Fritz JM, Delitto A, Welch WC, et al. Lumbar spinal stenosis: a review of current concepts in evaluation, management, and outcome measurements. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:700-8. [PubMed] [Google Scholar]
13. Schönström N, Lindahl S, Willén J, et al. Dynamic changes in the dimensions of the lumbar spinal canal: an experimental study in vitro. *J Orthop Res* 1989;7:115-21. [PubMed] [Google Scholar]
14. Penning L. Functional pathology of lumbar spinal stenosis. *Clin Biomech (Bristol Avon)* 1992;7:3-17. [PubMed] [Google Scholar]
15. Amundsen T, Weber H, Nordal HJ, et al. Lumbar spinal stenosis: conservative or surgical management?: a prospective 10-year study. *Spine* 2000;25:1424-35; discussion 1435-6. [PubMed] [Google Scholar]
16. Iversen MD, Katz JN. Examination findings and self-reported walking capacity

- in patients with lumbar spinal stenosis. *Phys Ther* 2001;81:1296-306. [PubMed] [Google Scholar]
17. Lin S-I, Lin R-M. Disability and walking capacity in patients with lumbar spinal stenosis: association with sensorimotor function, balance, and functional performance. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005;35:220-6. [PubMed] [Google Scholar]
 18. Binder DK, Schmidt MH, Weinstein PR. Lumbar spinal stenosis. *Semin Neurol* 2002;22:157-66. [PubMed] [Google Scholar]
 19. Lee CK, Rauschnig W, Glenn W. Lateral lumbar spinal canal stenosis: classification, pathologic anatomy and surgical decompression. *Spine* 1988;13:313-20. [PubMed] [Google Scholar]
 20. Tomkins-Lane CC, Battié MC. Predictors of objectively measured walking capacity in people with degenerative lumbar spinal stenosis. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2013;26:345-52. [PubMed] [Google Scholar]
 21. Johnsson KE, Rosén I, Udén A. Neurophysiologic investigation of patients with spinal stenosis. *Spine* 1987;12:483-7. [PubMed] [Google Scholar]
 22. Atlas SJ, Delitto A. Spinal stenosis: surgical versus nonsurgical treatment. *Clin Orthop* 2006;443:198-207. [PubMed] [Google Scholar]
 23. Porter RW. Spinal stenosis and neurogenic claudication. *Spine* 1996;21:2046-52. [PubMed] [Google Scholar]
 24. Nadeau M, Rosas-Arellano M, Gurr K, et al. The reliability of differentiating neurogenic claudication from vascular claudication based on symptomatic presentation. *Can J Surg* 2103;56:372-7. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
 25. Conway J, Tomkins CC, Haig AJ. Walking assessment in people with lumbar spinal stenosis: capacity, performance, and self-report measures. *Spine J* 2011;11:816-23. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
 26. Katz JN, Dalgas M, Stucki G, et al. Degenerative lumbar spinal stenosis. Diagnostic value of the history and physical examination. *Arthritis Rheum* 1995;38:1236-41. [PubMed] [Google Scholar]
 27. Tomkins-Lane CC, Conway J, Hepler C, et al. Changes in objectively measured physical activity (performance) after epidural steroid injection for lumbar spinal stenosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2012;93:2008-14. [PubMed] [Google Scholar]
 28. Whitehurst M, Brown LE, Eidelson SG, et al. Functional mobility performance in an elderly population with lumbar spinal stenosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:464-7. [PubMed] [Google Scholar]
 29. Tomkins-Lane CC, Holz SC, Yamakawa KS, et al. Predictors of walking performance and walking capacity in people with lumbar spinal stenosis, low back pain, and asymptomatic controls. *Arch Phys Med Rehabil* 2012;93:647-53. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

30. Benoist M. The natural history of lumbar degenerative spinal stenosis. *J Bone Spine Rev Rhum* 2002;69:450-7. [PubMed] [Google Scholar]
31. Hurri H, Slätis P, Soini J, et al. Lumbar spinal stenosis: assessment of long-term outcome 12 years after operative and conservative treatment. *J Spinal Disord* 1998;11:110-5. [PubMed] [Google Scholar]
32. Johnsson KE, Rosén I, Udén A. The natural course of lumbar spinal stenosis. *Clin Orthop* 1992;279:82-6. [PubMed] [Google Scholar]
33. Minamide A, Yoshida M, Maio K. The natural clinical course of lumbar spinal stenosis: a longitudinal cohort study over a minimum of 10 years. *J Orthop Sci* 2013;18:693-8. [PubMed] [Google Scholar]
34. Haig AJ, Tong HC, Yamakawa KSJ, et al. Predictors of pain and function in persons with spinal stenosis, low back pain, and no back pain. *Spine* 2006;31:2950-7. [PubMed] [Google Scholar]
35. Evans JG. Neurogenic intermittent claudication. *BMJ* 1964;2:985-7. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
36. Watanabe R, Parke WW. Vascular and neural pathology of lumbosacral spinal stenosis. *J Neurosurg* 1986;64:64-70. [PubMed] [Google Scholar]
37. Ooi Y, Mita F, Satoh Y. Myeloscopic study on lumbar spinal canal stenosis with special reference to intermittent claudication. *Spine* 1990;15:544-9. [PubMed] [Google Scholar]
38. Porter RW, Ward D. Cauda equina dysfunction. The significance of two-level pathology. *Spine* 1992;17:9-15. [PubMed] [Google Scholar]
39. Binder DK, Schmidt MH, Weinstein PR. Lumbar spinal stenosis. *Semin Neurol* 2002;22:157-66. [PubMed] [Google Scholar]
40. Genevay S, Atlas SJ. Lumbar spinal stenosis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2010;24:253-65. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
41. Andreisek G, Hodler J, Steurer J. Uncertainties in the diagnosis of lumbar spinal stenosis. *Radiology* 2011;261:681-4. [PubMed] [Google Scholar]
42. Frymoyer JW. Degenerative spondylolisthesis: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 1994;2:9-15. [PubMed] [Google Scholar]
43. Haig AJ, Tomkins CC. Diagnosis and management of lumbar spinal stenosis. *JAMA* 2010;303:71-2. [PubMed] [Google Scholar]
44. Suri P, Rainville J, Kalichman L, et al. Does this older adult with lower extremity pain have the clinical syndrome of lumbar spinal stenosis? *JAMA* 2010;304:2628-36. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
45. De Schepper EIT, Overvest GM, Suri P, et al. Diagnosis of lumbar spinal stenosis: an updated systematic review of the accuracy of diagnostic tests. *Spine* 2013;38:E469-81. [PubMed] [Google Scholar]
46. Barz T, Melloh M, Staub L, et al. The diagnostic value of a treadmill test in predicting lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J* 2008;17:686-90. [PMC free article] [Pu-

bMed] [Google Scholar]

47. Deen HG, Zimmerman RS, Lyons MK, et al. Measurement of exercise tolerance on the treadmill in patients with symptomatic lumbar spinal stenosis: a useful indicator of functional status and surgical outcome. *J Neurosurg* 1995;83:27-30. [PubMed] [Google Scholar]
48. Deen HG, Zimmerman RS, Lyons MK, et al. Use of the exercise treadmill to measure baseline functional status and surgical outcome in patients with severe lumbar spinal stenosis. *Spine* 1998;23:244-8. [PubMed] [Google Scholar]
49. Herno A, Saari T, Suomalainen O, et al. The degree of decompressive relief and its relation to clinical outcome in patients undergoing surgery for lumbar spinal stenosis. *Spine* 1999;24:1010-4. [PubMed] [Google Scholar]
50. Jensen OH, Schmidt-Olsen S. A new functional test in the diagnostic evaluation of neurogenic intermittent claudication. *Clin Rheumatol* 1989;8:363-7. [PubMed] [Google Scholar]
51. Tenhula J, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Prospective functional evaluation of the surgical treatment of neurogenic claudication in patients with lumbar spinal stenosis. *J Spinal Disord* 2000;13:276-82. [PubMed] [Google Scholar]
52. Tomkins CC, Battié MC, Rogers T, et al. A criterion measure of walking capacity in lumbar spinal stenosis and its comparison with a treadmill protocol. *Spine* 2009;34:2444-9. [PubMed] [Google Scholar]
53. Takahashi N, Kikuchi S, Yabuki S, et al. Diagnostic value of the lumbar extension-loading test in patients with lumbar spinal stenosis: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord* 2014;15:259. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
54. Nagai K, Aoyama T, Yamada M, et al. Quantification of changes in gait characteristics associated with intermittent claudication in patients with lumbar spinal stenosis. *J Spinal Disord Tech* 2014;27:E136-42. [PubMed] [Google Scholar]
55. Tomkins-Lane CC, Haig AJ. A review of activity monitors as a new technology for objectifying function in lumbar spinal stenosis. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2012;25:177-85. [PubMed] [Google Scholar]
56. Ammendolia C, Stuber KJ, Rok E, et al. Nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis with neurogenic claudication. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;8:CD010712. [PubMed]
57. Schneider M, Ammendolia C, Murphy D, et al. Comparison of non-surgical treatment methods for patients with lumbar spinal stenosis: protocol for a randomized controlled trial. *Chiropr Man Ther* 2014;22:19. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
58. Tomkins-Lane CC, Lafave LMZ, Parnell JA, et al. The spinal stenosis pedometer and nutrition lifestyle intervention (SSPANLI) randomized controlled trial protocol. *BMC Musculoskelet Disord* 2013;14:322. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

59. Tomkins-Lane CC, Lafave LMZ, Parnell JA, et al. The spinal stenosis pedometer and nutrition lifestyle intervention (SSPANLI): development and pilot. *Spine J* 2014; published online 22 Oct. [PubMed]
60. Van Tulder MW, Scholten RJ, Koes BW, et al. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2000;2:CD000396. [PubMed] [Google Scholar]
61. Yoshihara H. Prostaglandin E1 treatment for lumbar spinal canal stenosis: review of the literature. *Pain Pract* 2015; published online 7 Jan. [PubMed]
62. Sengupta DK, Herkowitz HN. Lumbar spinal stenosis. Treatment strategies and indications for surgery. *Orthop Clin North Am* 2003;34:281-95. [PubMed] [Google Scholar]
63. Ciol MA, Deyo RA, Howell E, et al. An assessment of surgery for spinal stenosis: time trends, geographic variations, complications, and reoperations. *J Am Geriatr Soc* 1996;44:285-90. [PubMed] [Google Scholar]
64. Dartmouth Institute. Variation in the care of surgical conditions: spinal stenosis. 2014. www.dartmouthatlas.org/downloads/reports/Spinal_stenosis_report_10_29_14.pdf.
65. Weinstein JN, Lurie JD, Olson PR, et al. United States' trends and regional variations in lumbar spine surgery: 1992-2003. *Spine* 2006;31:2707-14. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
66. Kreiner DS, Shaffer WO, Baisden JL, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis (update). *Spine J* 2013;13:734-43. [PubMed] [Google Scholar]
67. Resnick DK, Watters WC III, Mummaneni PV, et al. Guideline update for the performance of fusion procedures for degenerative disease of the lumbar spine. Part 10: Lumbar fusion for stenosis without spondylolisthesis. *J Neurosurg Spine* 2014;21:62-6. [PubMed] [Google Scholar]
68. Jacobs WCH, Rubinstein SM, Koes B, et al. Evidence for surgery in degenerative lumbar spine disorders. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2013;27:673-84. [PubMed] [Google Scholar]
69. Overvest GM, Jacobs W, Vleggeert-Lankamp C, et al. Effectiveness of posterior decompression techniques compared with conventional laminectomy for lumbar stenosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;3:CD010036. [PubMed] [Google Scholar]
70. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, et al. Surgical versus nonsurgical therapy for lumbar spinal stenosis. *N Engl J Med* 2008;358:794-810. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
71. Pearson A, Blood E, Lurie J, et al. predominant leg pain is associated with better surgical outcomes in degenerative spondylolisthesis and spinal stenosis: results from the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *Spine* 2011;36:219-29. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

72. Slätis P, Malmivaara A, Heliövaara M, et al. Long-term results of surgery for lumbar spinal stenosis: a randomised controlled trial. *Eur Spine J* 2011;20:1174-81. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
73. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, et al. Surgical versus nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis four-year results of the Spine Patient Outcomes Research Trial. *Spine* 2010;35:1329-38. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
74. Lurie JD, Tosteson TD, Tosteson A, et al. Long-term outcomes of lumbar spinal stenosis: eight-year results of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *Spine* 2015;40:63-76. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

Bölüm 16

BAKTERİLERİN ANTİBİYOTİK DİRENÇ MEKANİZMALARI

Şükran ÖZTÜRK¹

¹ Doç. Dr. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Mikrobiyoloji ABD, Turkey, orcid.org/0000-0003-2729-171X

GİRİŞ

Bir bakteri türünün bazı suşlarının antibiyotiğe duyarlı olması veya antibiyotiğe duyarlı olan bir suşun pek çok direnç mekanizmasından biri ile direnç geliştirerek antibiyotiğin etkilerine karşı koyabilmesine antibiyotik direnci adı verilmektedir.^[1]

Antibiyotiklerin ilk ortaya çıkmaya başladığı dönemden bu yana mikroorganizmaların antibiyotiklere direnç geliştirdiği bilinmektedir. Penisilini keşfeden Alexander Fleming, laboratuvar ortamında mikroorganizmaların öldürücü olmayan dozlarda penisiline bir süre maruz kalmaları halinde penisiline direnç kazanacaklarını belirtmiştir.^[2]

Günümüzde birçok antibiyotiğin tüketiminin artması, yanlış veya gereksiz antibiyotik kullanılması, yoğun bakım ünitelerinin çoğalması, çapraz enfeksiyonun fazla olması, gıda endüstrisinde antibiyotik kullanımı, yetersiz sürveyans gibi nedenler ile bakterilerdeki antibiyotik direnci giderek artmaktadır.^[3] Antibiyotik direncinin artışı, insan sağlığı için büyük tehdit oluşturmaktadır. Ciddi enfeksiyonlara yol açan fakat antibiyotik ile kolayca tedavi edilebilen bakteri kökenli hastalıklar zamanla tedavi edilemez duruma gelmektedir. Hem hastaların hayatı tehlikeye girmekte hem de hastalıkların tedavisi daha zor ve maliyetli hâle gelmektedir. Dolayısıyla, antibiyotiklere karşı dirençli olan veya direnç kazanan bakteriler için yeni antibiyotiklerin geliştirilmesi önemlidir. Bununla birlikte antibiyotik tüketiminde azalma politikasına gidilmesi, sağlık çalışanları ve hastaların bilinçlendirilmesi gibi hususlar büyük önem taşımaktadır.^[4]

Bakteriler temelde iki şekilde direnç gösterirler. Doğal direnç ve kazanılmış direnç. Doğal direnç, bakteride var olan birtakım özellikler neticesinde antibiyotiğin o bakteriye etkisiz kalmasıdır. Kazanılmış direnç ise, bakterinin dirençli bir bakteriden gen aktarımı veya mutasyon geliştirmek gibi yollar ile antibiyotiğe karşı direnç kazanmasıdır. Bakteriler, bu gibi çeşitli mekanizmalar ile antibiyotiği etkisiz hale getirebilmekte ve antibiyotiğe dirençli hale gelebilmektedirler.^[5]

Bakterilerin Antibiyotiklere Karşı Direnç Mekanizmaları

Bakterilerde direnç mekanizmaları temel olarak 2 ana başlık altında incelenmektedir:^[6]

Doğal Direnç: Bazı antibiyotiklerin, bakterinin genetik yapısına bağlı olarak antibiyotiğin hedefi olan yapıyı taşıyamaması veya antibiyotiğin yapısal bir özelliği sebebi ile bakteriyi etkilememesi durumudur.^[7,8] “İntrinsik direnç” veya “duyarlılık” olarak da tanımlanmaktadır. Hedefi bakterinin hücre duvarı olan penisilin antibiyotiğinin, hücre duvarı olmayan bakteri üzerinde etki göstermemesi doğal dirence örnek verilebilir.^[6]

Kazanılmış Direnç: Antibiyotiğe önceden duyarlı olan bir bakterinin, antibiyotiğin hedefi olan gen yapısındaki mutasyonlara bağlı olarak antibiyotik-

ten etkilenmemesi durumu olarak tanımlanmaktadır.^[6] Bakteri, sahip olduğu transpozon veya plazmid DNA'sında meydana gelen mutasyonlar gibi genetik karakterlerin değişmesi ile antibiyotiğe karşı dirençli hale gelebilmektedir. Direnç kazanmış bakteri konjugasyon, transformasyon ya da transdüksiyon gibi gen aktarma yolları ile dirençsiz bakteriye direnç özelliği aktarabilmektedir.

Bakteriler; antibiyotik inaktivasyonu sonucu gelişen direnç, hedef molekülün değişmesi sonucu gelişen direnç, alternatif metabolik yolun kullanılması, hücre zarı geçirgenliğinin azaltılması, aktif pompalama yoluyla ilacın dışarı atılması gibi mekanizmalarla direnç oluşturabilmektedir.^[7]

Bakteriler, aynı antibiyotiğe birden çok direnç mekanizması geliştirebilmektedir. Bu tarzda geliştirilen direnç 'çapraz direnç' olarak tanımlanmaktadır.^[9] Bakterilerin, üç veya daha fazla antibiyotik grubundan en az bir ajana karşı direnç geliştirmesine 'çoklu antibiyotik dirençliliği' adı verilmektedir.^[10]

Gram Pozitif Bakteriler

Micrococcaceae ve Streptococcaceae bakteri aileleri olmak üzere 2 büyük grupta incelenirler. Micrococcaceae ailesinde genellikle küme yapmış, katalaz pozitif bakteriler bulunmaktadır. Streptococcaceae ailesinde bulunan bakteriler ise kısa veya uzun zincirli katalaz negatif bakterilerdir.^[11]

Gram pozitif bakterilerden; Mikroccaceae ailesinden *Staphylococcus* grubundaki *Staphylococcus aureus* ve Streptococcaceae ailesinden *Enterococcus* grubunda bulunan *Enterococcus faecalis* bakterilerinin direnç mekanizmaları üzerinde durulacaktır.

1. *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) Antibiyotik Direnci

Enterokoklar günümüzde, yoğun bakım ünitelerinde en çok karşılaşılan hastane patojenlerindedir. Morbidite, mortalite oranlarını ve sağlık harcamalarını büyük ölçüde arttırmaktadır.^[12]

1.1. Hücre duvarı veya hücre zarına etki gösteren antibiyotiklere direnç

1.1.1. Beta-laktam Antibiyotiklere Direnç

Beta-laktamlar, hücre duvar sentezinin transpeptidasyon basamağında görevli olan transpeptidaz ve karboksipeptidazlara (penisilin bağlayan proteinler, PBP) bağlanarak etki göstermektedir.^[13]

β -laktamaz enzimlerinin üretimi, en yaygın görülen direnç mekanizmasıdır. Bu enzimler, beta-laktam antibiyotiklerinin hedef bölgeye ulaşmadan değiştirilmesine veya parçalanmasına yol açmaktadır.^[14] Enterokoklar, beta-laktamlara intrinsik ve düşük seviyede direnç göstermektedir.^[15,16]

1.1.2. Glikopeptid Antibiyotiklere Karşı Direnç

Glikopeptidler, peptidoglikanın yapısını oluşturan öncül maddelerden biri olan D-ala-D-ala terminal ucuna bağlanır ve bakterinin hücre duvarı sentezini inhibe eder. Vankomisine dirençli enterokoklar (VRE), sahip oldukları ligaz enzimi ile D-ala-D-ala ucunun yapısını değiştirerek glikopeptitlere (vankomisin ile teikoplanin) direnç göstermektedir. Uç yapısını, D-ala-D-ala-laktat veya D-ala-D-ala-serine dönüştürmektedir. D-ala-D-ala ucuna, vankomisin afinitesi epey azaldığından uca bağlanamaz ve bu şekilde bakteri hücre duvarı sentezini sürdürmeye devam eder.

Enterokoklarda 6 adet glikopeptit direnç fenotipi bilinmektedir. Bu fenotipler; VanA, VanB, VanC, VanD, VanE, VanG fenotipleridir. VanA, VanB ve VanD tipi direnç D-ala-D-ala-laktat; VanC ve VanE tipi direnç ise D-ala-D-ala-serin üretimi ile ilişkili bulunmuştur. *E.faecalis*'te fenotip çeşitlerinden; VanA, VanB, Van E ve VanG fenotiplerine rastlanmıştır. ^[17,18]

VanA tipi direnç: Teikoplanin ve vankomisin antibiyotiklerine, şiddetli direncin (Vankomisin için $\geq 64 \mu\text{g/mL}$, teikoplanin için $\geq 16 \mu\text{g/mL}$) görüldüğü, en yaygın görülen fenotiptir. Direnç oluşumundan sorumlu genler Tn 1546 transpozonu üzerinde, ilgili ögeler ise Tn 5482 transpozonu üzerinde taşınmaktadır.^[19] İndüklenebilir VanA tipi dirençte, vankomisine karşı oluşturulan PBP'lerin artması ile beta-laktam antibiyotiklere karşı bir duyarlılık ortaya çıkmaktadır. Bu duyarlılık durumu, vankomisin-beta-laktam ikilisinin VRE tedavisinde etkili olmasını sağlamaktadır.^[18]

VanB tipi direnç: VanA ligaza yapısal bakımdan benzemekte olan VanB ligazı ile meydana gelen direnç tipidir. Kromozomal yerleşimli olmakla birlikte, transpozon ya da plazmid üzerinde de olabilmekte ve transfer edilebilmektedir. Vankomisine karşı direnç, teikoplanine karşı duyarlılık görülmektedir.^[17,20]

VanE tipi direnç: Kromozom üzerine konumlanmış VanE geni ile meydana gelmektedir. Bu genin, başka bir bakteriye aktarılamadığı bilinmektedir. Düşük seviyede vankomisin direnci (MİK $16 \mu\text{g/mL}$) bulunurken, teikoplanine duyarlılık görülmektedir (MİK $0.5 \mu\text{g/mL}$).^[18,19]

VanG tipi direnç: Direnci oluşturan gen, VanG genidir. Vankomisine düşük seviyede dirençlilik (MİK $12-16 \mu\text{g/mL}$), teikoplanine ise duyarlılık görülmektedir (MİK $0.5 \mu\text{g/mL}$).^[17,18]

1.2. Bakteri ribozomuna etki gösteren antibiyotiklere direnç

1.2.1. Aminoglikozitlere direnç

Enterokoklar, aminoglikozidlere yüksek seviyede direnç göstermektedir. Direnç mekanizmaları, başlıca 3 farklı mekanizmadan oluşur. Ribozomdaki bağlanma bölgesindeki değişiklik, aminoglikozid taşınmasında değişim ve

aminoglikozid modifiye edici enzim üretimi ile aminoglikozitlere karşı direnç meydana getirirler.^[13] Enzimatik modifikasyon en çok karşılaşılan mekanizmadır. Aminoglikozid değiştirici enzim, plazmid ve transpozon kaynaklı genler tarafından kodlanmaktadır. Asetiltransferaz, adeniltransferaz ve fosforansferaz olarak üç çeşit enzim bulunmaktadır.^[19,13]

1.2.2.Kloramfenikole direnç

Kloramfenikol, bakterinin ribozomuna bağlanarak protein sentezinin inaktivasyonuna neden olur. *E. faecalis*'te kloramfenikole direnç oluşumundan, kloramfenikol asetiltransferaz (CAT) enzimi sorumludur. CAT enzimi, kloramfenikolü asetiller. Asetillenen kloramfenikol ribozomlara bağlanamaz bu nedenle bakteride protein sentezi devam eder.^[21] CAT enzimi dışında, kloramfenikole aktif dışarı atım mekanizması ile de direnç oluşturulduğu saptanmıştır.^[22,23]

1.2.3.Tetrasiklinlere direnç

Tetrasiklinler, bakteri ribozomunun 30S alt ünitesine bağlanarak protein sentezinin inhibe olmasına neden olur. Tetrasikline direnç, enterokoklarda sıklıkla görülen bir direnç türüdür. Direncin oluşmasını sağlayan iki temel grup gen bulunmaktadır. Birinci grup, ribozomal korunma ile direnç oluşturan tet(M), tet(O) ve tet(S) genlerini kapsamaktadır. Diğer, enerji bağımlı efluks sistemi ile tetrasiklinin hücre dışına atılımına yol açan tet(K) ve tet(L) genlerini içermektedir. Altıncı gen olan tet(U)' nun ise, mekanizması bilinmemektedir. Genellikle konjuktif transpozon Tn916 üzerinde taşınan tet(M) geni, enterokoklarda en fazla görülen tetrasiklin direnç genidir.^[24,25]

1.3.Bakterinin genetik materyaline etki gösteren antibiyotiklere direnç

1.3.1.Florokinolonlara direnç

Florokinolonlar, DNA giraz ve topoizomeraz IV ile kompleks meydana getirerek DNA sentezinin inhibe edilmesine neden olmakta dolayısıyla da bakterinin ölümüne yol açmaktadır. Bakteride, GryA (DNA giraz alt ünitesi) ve ParC (topoizomeraz IV alt ünitesi) kısımlarındaki mutasyonlar kinolonlara direnç gelişiminden sorumludur. Bakteride bulunan efluks sistemleri ile de direnç oluşturulmaktadır.

E. faecalis; EmeA, EfrAB ve Lsa adında efluks pompalarına sahiptir. Kinolonlara direnç gelişiminden ilk iki pompa sorumludur. efrAB pompa geni, siprofloksasin ve norfloksasin antibiyotiklerinin minimal inhibitör konsantrasyon (MİK) değerini dört katına çıkarmaktadır.^[22,25]

2.Staphylococcus aureus Antibiyotik Direnci

S. aureus, ciddi enfeksiyonlara sebep olabilen bir mikroorganizmadır. Bilhassa, hastane enfeksiyonlarına yol açan metisiline dirençli *S. aureus*(MRSA) suşlarındaki mortalite oranları zamanla çok ciddi boyutlara ulaşmıştır ^[12]

2.1.Metisilin Direnci

Metisilin, penisilinın yarı sentetik analogu olup beta- laktam grubu bir antibiyotiktir. Beta laktam antibiyotikleri, peptidoglikanın çapraz bağlanması önleyen ve hücre duvarı sentezi için gerekli olan PBP'e (penisilin bağlayıcı protein) bağlanmaktadır.^[26] Metisiline duyarlı *S.aureus* (MSSA) suşlarında 5 tane PBP bulunmaktadır. Metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) suşlarında bu PBP lerin dışında mecA geni tarafından kodlanan "PBP2a" bulunmaktadır. PBP2a, beta-laktam yapıli antibiyotiklere karşı oldukça az seviyede duyarlılığa sahiptir. Ortamda beta-laktam var ise PBP2a, yüksek seviyede duyarlılık gösteren diğer PBP'lerin görevini üstlenir. Bu şekilde peptidoglikan sentezinin dolayısıyla hücre duvarı sentezinin devam etmesini sağlar. mecA, stafilokokal kaset kromozomu (SCCmec) denilen kaset bölgesine yerleşmiştir. Stafilokokal kaset kromozomları, orfX geni ile attC alanı bulunan nonreplikatif DNA'nın büyük parçalarıdır.^[27] Bu kromozomun, 11 alt tipi (Tip I-XI) bulunmaktadır.

Tip I, II veya III SCCmec çoğunlukla hastane kökenli MRSA suşlarındadır; tip IV, V ya da VII SCCmec ile "Panton-Valentine lökositidin (PVL)" geni toplım kökenli MRSA suşlarında bulunmaktadır. Önemli bir virülans faktörü olan PVL, invaziv deri ve yumuşak doku enfeksiyonlarından ve nekrotizan pnömoniden sorumlu bir genidir. SCCmec tip II ve tip III bulunan HK-MRSA suşlarında metisilin dışında makrolid, klindamisin, streptogramin B ile tetrasiklin direnci görülürken; TKMRSA izolatlarında çoğu zaman klindamisin, trimetoprim-sülfametoksazol, tetrasiklin, gentamisin, florokinolonlar ve klo-ramfenikole karşı duyarlılık görülmektedir.^[28]

2.2.Glikopeptidlere Karşı Direnç

Glikopeptidler hücre duvarının sentezlenmesi esnasında, hücre duvarının bileşenlerinden biri olan peptidoglikanın D-alanil-D-alanin ucuna bağlanır ve transpeptidasyon aşamasını inhibe eder. Bu şekilde bakteride hücre duvarı sentezi engellenmiş olur.

Vankomisin, glikopeptidler grubunda bulunan bir antibiyotiktir. VR-SA'larda (Vankomisin dirençli *S.aureus*) vankomisine direnç, vanA geni ile ilişkilidir. Bu genin, VRE'lerden *S.aureus* bakterilerine transfer edildiği sanılmaktadır. VanA geni bulunduran bakteride, D-alanin-D-alanin sentezlenmez, D-alanin-D-laktat sentezlenir. Sonuç olarak, D-alanin-D-alanin ucu değıştiğinden vankomisin bu uca bağlanamaz ve hücre duvarı sentezi devam eder.

VISA(Vankomisine orta seviyede duyarlı *S.aureus*) ve hVISA (heterojen VISA) izolatlarında vanA geni mevcut değildir. Bu izolatlarda, vankomisin direnci sağlayan mekanizmaya tamamı ile bir netlik getirilememiştir. Muhtemel görülen mekanizmalardan ilki “vankomisin tüketiminde artma”dır. VISA ve hVISA suşlarında bulunan hücre duvarının, vankomisine duyarlı *S.aureus* izolatları ile karşılaştırıldığında, daha kalın olduğu tespit edilmiştir. Bu suşlarda, hücre duvarındaki peptidoglikan zincirleri arasındaki çapraz bağların sayısında azalma olduğu gözlenmiştir. Çapraz bağ sayısının daha az olması, serbest haldeki D-alanin-D-alanin miktarının daha fazla olmasına sebebiyet vermektedir. Bu da vankomisinin, tuzak moleküller de denilen bu D-alanin-D-alanin kalıntılarına bağlanmasına ve asıl hedefi olan öncül peptidoglikan zincirlerindeki D-alanin-D-alanin moleküllerine bağlanmadan tuzak moleküller tarafından büyük bir kısmının tüketilmesine yol açmaktadır. Bir başka deyiş ile vankomisin kalınlaşmış olan duvarda hapsedilmektedir. Hücre duvarındaki bu değişiklikler, hücre duvarı metabolizmasının pek çok yolağı dâhil, birden çok genetik değişiklik ile ilgilidir. VraSR, GraSR ve WalKR gibi iki bileşenli regülasyon sistemlerinin, hVISA ve VISA izolatlarında görülen direnç ile doğrudan ilişkili olduğu yapılan çalışmalar ile kanıtlanmıştır. Görülen ikinci mekanizması “tıkanma (clogging)”dır. Vankomisin büyük bir molekül olduğundan, peptidoglikan tabakasındaki tuzak moleküller ile önemli ölçüde tutulabilir. Sonuç olarak, diğer vankomisin bileşiklerinin önünde fiziksel bir bariyer oluşur. Dolayısı ile vankomisin bileşikleri, oluşan fiziksel bariyeri aşamadığından ana hedeflerine ulaşamamış olur. [28]

2.3.Kinupristin-Dalfopristin Direnci

Kinupristin (%30)-dalfopristin (%70), streptogramin A ve streptogramin B moleküllerinin birleşiminden oluşmaktadır. Bu bileşikler, bir arada iken sinerjik etki(birbirlerinin etkisini arttıran etki) göstermektedir. Kinupristin ve dalfopristin antibiyotikleri beraber kullanıldıklarında çoğunlukla bakterisidal etki yapmaktadır. Bakterinin 50S ribozomal alt ünitesine bağlanırlar ve bu şekilde hem peptid zincir uzamasını hem de peptidil transferaz enzimini inhibe ederler.

Stafilokoklarda çoğunlukla düşük oranda kinupristin/dalfopristin direnci görülmektedir. Oluşturulan direnç mekanizmaları; ribozoma bağlanma bölgesinin metilasyonu, ilaç modifikasyonu ve ilacın dışarıya atılmasındaki artış mekanizmalarıdır. En çok görülen direnç mekanizması, metilaz genleri (erm; eritromisin ribozomal metilaz) ile gerçekleşen ribozoma bağlanma bölgesinin metilasyonudur. Stafilokoklarda ermA ve ermC genleri bulunmaktadır. Senzezlenen metilaz enzimleri, 23S rRNA'nın beşinci kangalında bulunan A2058 noktasında adenin metilasyonuna neden olmaktadır. Ribozomda meydana gelen bu değişim neticesinde makrolidler, linkozamidler ve streptograminlere karşı direnç gelişimi olur. Bundan dolayı, bu dirence “MLSB direnci” denmiş-

tir. Bu direncin, transpozon veya plazmid kanalı ile transfer edilebilme özelliği bulunmaktadır. MLSB direnci, konstitütif veya indüklenebilir olabilmektedir. Konstitütif direnç halinde makrolid, linkozamid ve streptograminlere karşı çapraz direnç meydana gelmektedir. İndüklenebilir direnç de ise, 14-15 üyeli makrolidlere karşı direnç görülür iken; 16 üyeli makrolidlere, linkozamidlere ve streptogramine karşı direnç görülmez. Bunun sebebi, 14-15 üyeli makrolidlerin metilaz enziminin sentezini güçlü bir biçimde indüklemesidir. [28]

2.4.Linezolid Direnci

Linezolid, oksazolidinon grubu antibiyotikler grubunda bulunan sentetik bir bileşiktir. Protein sentezini başlangıç safhasında inhibe ederek bakteriyostatik bir etkiye yol açmaktadır. Bakterinin, 50S ribozomal alt ünitesinin 23S rRNA kısmına bağlanarak 30S başlama kompleksi ile birleşir ve 70S başlama kompleksinin oluşumunu inhibe eder. Direnç mekanizmasının, diğer protein sentez inhibitörü antibiyotiklerden farklı olmasından ötürü, aralarında çapraz direnç meydana gelmemektedir. VRE, MRSA, VISA ve VRSA'ü içermek üzere gram-pozitif koklara etkili olmaktadır. Linezolid, toplum ve hastane kaynaklı pnömonilerin ve deri-yumuşak doku infeksiyonlarının tedavisinde kullanılmaktadır. Bilhassa, MRSA kökenli ventilatör ile ilişkili pnömoni (VIP) tedavisinde kullanımı büyük önem taşımaktadır. Linezolide karşı direnç oluşumu, 23S rRNA'nın mutasyonu ile meydana gelmektedir. *S.aureus* suşlarında en fazla G2576T mutasyonu tespit edilmiştir.

Linezolid kullanım müddetinin uzunluğu ile mutasyona uğrayan rRNA gen sayısı arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, stafilokoklarda plazmid yolu ile cfr geni aktarımı neticesinde de linezolid direnci görülebilmektedir. Cfr, 23S rRNA'nın A2503 bölgesinin metilasyonuna neden olmaktadır. Bu değişim neticesinde fenikol, linkozamid, oksazolidinon ve streptogramin A gibi antibiyotik gruplarının hedef bölgeye bağlanması engellenmektedir. [28]

2.5.Daptomisin Direnci

Daptomisin antibiyotiği, derişime bağlı olarak bakterisidal bir etki sağlamaktadır. Sitoplazmik membrana irreversibl bağlanarak kalsiyuma bağlı hücre zarı depolarizasyonuna neden olmaktadır. Zar potansiyelinde oluşan bu değişim; protein, DNA ve RNA sentezinin inhibe olmasına ve sonuçta hücrenin ölümüne yol açmaktadır.

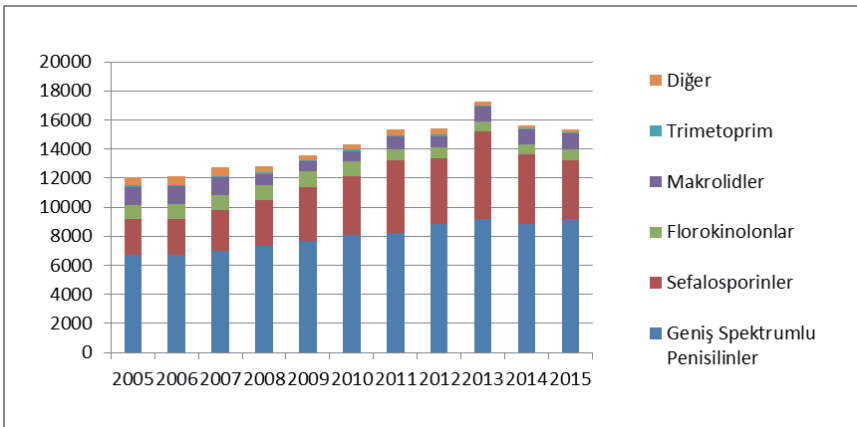
Daptomisin direnç mekanizmaları hakkında kesin bir bilgiye ulaşılamamıştır. Daptomisin direncine sahip olan *S.aureus* suşlarının bazılarında, pek çok genetik değişiklik tayin edilmiştir. Bu genetik değişiklikten biri mfrF genidir. mfrF geni, lizil-fosfatidil-gliserol sentetaz enziminin kodlanmasından ve hücre membran fosfolipidlerinden fosfatidil gliserolün L-lizininilasyonundan ayrıca bu fosfolipidlerin hücre membranının dış yaprağına translokasyonun-

dan mesul olan bir gen türüdür. Tespit edilen diğer genetik değişiklik, *dltA-BCD* operonunun aşırı ekspresyonudur. *dltABCD* operonu, teikoik asitlerin alanilasyonunda görevlidir. Bu sayede, hücre yüzey yükünün belirlenmesini sağlar. Diğer değişiklik, histidin kinaz genini kodlayan *ycyG* genidir. Bu gen, hücre duvarı döngüsünde görevlidir. Başka bir değişiklik ise, *rpoC* ve *rpoB* genlerindedir. Bu genler, RNA polimeraz alt ünitelerini kodlar. Bu genlerde oluşan mutasyon ile daptomisine duyarlılık arasındaki ilişki ile ilgili net bir karara varılamamıştır. VISA izolatlarında daptomisin direncinin tespit edilmesi ve *mfrF* geninde mutasyon bulunmaması sebebi ile iki direncin birbiriyle ilişkili olabileceği sanılmaktadır. Vankomisine bağlı oluşan duvardaki kalınlaşmanın, daptomisinin hücreye olan difüzyonunda azaltma meydana getirebileceği iddia edilmiştir.^[28]

2.6. Tigesiklin Direnci

Glisilsiklinler, tetrasiklinlerin semi-sentetik analoglarıdır. Tigesiklin, glisilsiklinler grubu antibiyotik grubunun ilk üyesi olup, klinikte kullanılan tek antibiyotiktir. Tigesiklin, minosiklinin 9-tert-butil-glisilamido türevidir.^[28,29] 30S ribozomal alt ünitesine bağlanarak, aminoasit tRNA'nın ribozomda bulunan A bölgesine bağlanmasına engel olmak sureti ile etkisini göstermektedir. Bakteriyostatik etkilidir ve zamana bağlı olarak faaliyet gösterir. Tigesiklin antibiyotik direnci meydana gelmesi, pompalama sistemlerinin üretimindeki çoğalma ile ilgilidir.^[28]

Türkiye ve Dünyada Antibiyotik Direnç Verileri



Şekil 1. Türkiye'de 2005-2015 yılları antibiyotik kullanımı dağılımı (bin kişi başına GTD yani günlük tanumlanmış doz)^[30]

Türkiye’de 2005-2015 yılları arasındaki antibiyotik tüketimleri ile ilgili çalışma Şekil 1’de verilmiştir. Şekil 1’e göre 2013 yılına kadar antibiyotik tüketimlerinde genel bir artış olduğu, 2013 yılından sonra antibiyotik tüketiminde azalma olduğu görülmektedir. Ülkemizde beta-laktam grubu antibiyotikler olan penisilin ve sefalosporin antibiyotikleri çok fazla tüketilmekte, toplam tüketilen antibiyotiklerin yarısından fazlasını bu grup oluşturmaktadır.

Ülkeler	2005-2015 Dönemi Ortalama Antibiyotik Tüketimi (Bin Kişi Başına GTD)	2005-2015 Dönemi Antibiyotik Tüketimi Ortalama Değişim (%)	Antibiyotik Direnci Ulke Sıralaması (2014)	PISA Okuma Becerile- ri Puanı (2015)	PISA Okuma Becerile- ri Ulke Sıralaması (2015)
Türkiye	16620	2.67	2	428.3	27
Yunanistan	14782	0.91	1	467	23
İspanya	13225	1.06	7	495.6	14
Fransa	13040	0.81	13	499.3	10
Romanya	12508	3.74	O. Ü. D.	433.6	25
Belçika	12429	1.08	15	498.5	11
İtalya	11645	0.02	3	484.8	19
Lüksemburg	11238	-0.01	11	481.4	20
İrlanda	10586	2.88	14	520.8	2
Portekiz	10021	-1.62	5	498.1	12
Hrvatistan	10009	0.29	O. Ü. D.	486.9	17
Polonya	9606	-0.10	6	505.7	5
Slovakya	9545	-0.15	4	452.5	24
Bulgaristan	8585	2.29	O. Ü. D.	431.7	26
İngiltere	8455	1.07	17	498	13
Litvanya	7926	-0.31	B. Y.	472.4	21
Avusturya	7344	-0.05	18	484.9	18
Finlandiya	7248	-0.27	23	526.4	1
Macaristan	7246	-1.30	8	469.5	22
Çek Cumhuriyeti	7168	0.52	9	487.3	16
Almanya	6699	0.90	16	509.1	4
Danimarka	6543	1.56	21	499.8	9
Slovenya	6350	-0.23	12	505.2	6
İsviçre	5417	-1.57	20	500.2	8
Letonya	4778	2.29	10	487.8	15
Estonya	4294	-0.22	19	519.1	3
Hollanda	4291	-0.26	22	503	7

Tablo 1. 2005-2015 dönemi ülkelerin antibiyotik tüketim verileri ^[31]

Tablo 1’de belirtilen 2005-2015 yılları arasında ülkeler arası yapılan çalışmada, Türkiye ortalama antibiyotik tüketimi en yüksek olan ülkedir. Antibiyotik direnç ortalaması olarak bakıldığında Türkiye 2014 yılında 2. sırada iken, Yunanistan antibiyotik direnci sıralamasında 1.sıradadır. PISA verilerine bakıldığında, ülkelerin eğitim seviyesi ile antibiyotik tüketimi ve direnci arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu veriler gösteriyor ki antibiyotik tüketiminin bu denli fazla oluşu, eğitim seviyesi gibi sebepler ülkemizde antibiyotik direnci gelişiminin artmasına yol açmıştır. Bu sebeple ülkemizde bilinçli antibiyotik tüketimi konusunda tedbirler alınması zorunlu bir boyuta ulaşmıştır.

Gram Negatif Bakteriler

Bir iç sitoplazmik hücre zarına sahiptirler. Gram pozitiflere göre ince bir peptidoglikan tabakası bulunmaktadır. Dışında LPS, lipid A, çekirdek polisak-

karit ve O antijeninden oluşan lipopolisakaritler içermektedirler. Dış zarda belirli moleküller için gözenek görevi gören porinleri bulunmaktadır. Dış zar ile sitoplazmik zar arasında, periplazma adı verilen jel benzeri bir maddeyle dolu bir boşluk bulunmaktadır. Teikoik asitler veya lipoteikoik asitler içermektedirler. Bazıları, dış zar ile peptidoglikan zinciri arasında kovalent bağ ile bir bağlantı görevi görmekte olan Braun lipoproteini içermektedir. Çoğu, istisnalar dışında spor oluşturmamaktadır. [32]

Gram Negatif Bakterilerin Yaptığı Hastalıklar

Gram negatif bakterilerden *Escherichia coli* bağırsakta diyare, hemorajik kolite, hemolitik üremik sendrom gibi hastalıklar oluşturmaktadır. Yeni doğan menenjit, solunum sistemi enfeksiyonları, üriner sistem enfeksiyonlarına da neden olmaktadır. [33]

Klebsiella pneumoniae solunum sistemi enfeksiyonları, üriner sistem enfeksiyonları menenjit, safra kesesi enfeksiyonu gibi hastalıklara sebep açmaktadır. [34]

Acinobacter baumannii tek başına veya polimikrobiyal olarak bakteriyemi yapabilmektedir. Pnömoni yapar ve izolatlarının neden olduğu hastane kaynaklı üriner sistem enfeksiyonları ise seyrektiler. [35]

Pseudomonas aeruginosa pnömoni, SSS de abse, korneal ülser, septik artirit, osteomyelit veya osteokondirite yol açmaktadır. [36]

Gram Negatif Bakteride Labarotuvan Tanısı

Genel olarak tanı için birçok değişik yerden materyaller alınmaktadır. (Balgam, idrar, boğaz, veya yara sürüntüsü, BOS, kan örnekleri gibi) Kesin tanı için ise kültür işlemleri yapılır. Alınan örnek kültür için Kanlı, Endo ve EMB agarları gibi besiyerlerine ekim yapılır. Buralarda gösterdiği sonuç ile ise tanısı belirlenmektedir.

Gram Negatif Bakteride Tedavi Seçenekleri

Tedavi normal koşullarda çeşitli antibiyotiklerle yapılabilmektedir.

Escherichia coli oluşturabileceği hastalıkların tedavisindeki antibiyotikler arasında amoksisilin, trimetoprim-sülfometoksazol, nitrofurantoin bulunabilmektedir. [37]

Klebsiella pneumoniae için amikasin sayılabilir. [38]

Acinebacter baumannii için ampisilin/sulbaktam olabilmektedir. [38]

Pseudomonas aeruginosa da Azitromisin + Tobramisin + Doksisisiklin + TMP veya Rifampin gibi kombine kullanım tedavilerde kullanılabilir. [38]

Bakteriler birden fazla antibiyotiğe karşı çoklu şekilde direnç geliştirebilmesi ve antibiyotik direncinde gelişen artış tedaviyi gittikçe zorlaştırmış bulunmaktadır.

Beta Laktam Antibiyotiklere Direnç

Klasik dört üyeli β -laktam halkasının amid bağıını bozan ve böylece antimikrobiyal etkisiz hale getiren hidrolitik enzimler olan β -laktamazlardır.

Bakterilerin β -laktamlara karşı direnci hücre duvarı geçirgenliğinin azaltılması, atım pompası aktivasyonu, penisilin bağlayıcı proteinlerdeki modifikasyonlar ve β -laktamaz üretimine bağlı olarak geliştirebilmektedir.^[39]

Bu direnç enfeksiyonların tedavisi durumunda kullanılan seçeneklerin azalmasına sebep olabilmektedir ve farklılıklar gözleendiğinden değişkenliklerin düzenli olarak izlenmesi gereklidir.

1. *Escherichia coli*'de ve *Klebsiella pneumoniae*'de Beta Laktam Antibiyotiklere Direnç

Antibiyotik olarak Oksiimino-beta-laktam ajanların kullanıma girmesinden sonra *K. pneumoniae* suşunun üretebildiği SHV-2 enziminin saptanması sonucu ortaya çıkan geniş spektrumlu beta-laktam antibiyotiklere dirençte büyük etkilere sahip olan GSBL ler tedavide oldukça fazla sorunlar ortaya çıkarmaktadırlar. GSBL; tüm sefalosporinler (penisilin ve sefoksitin hariç), aztreonam, florokinolon ve aminoglikozid grupları ile sülfonamid-trimetoprim gibi kombinasyonlara karşı da direncine neden olmaktadır.^{[40] [42][43]}

SHV-1 ve TEM-1 gibi plazmid aracılı enzimleri kodlayan genler ve genlerin plazmidlere yerleşik olması *E. coli*'deki β -laktamaz direncinde oldukça etkilidir. *E. coli* suşunun SHV grubu enzimler içermesi geniş spektrumlu penisilinlere direnç sağlamaktadır.^[41]

E. coli'de inhibitör rezistan TEM beta laktamaz (İRT) enzimler Piperasilin-tazobaktam kombinasyonuna karşı duyarlı ve amoksasilin-klavulanik asite karşı dirençte etkili konumdadır.^[44]

Şahintürk ve arkadaşları tarafından yapılan araştırmada^[40] sonuç olarak MDR fenotipi yani çoklu direnç gösteren *E. coli*, GSBL fenotipi ile her zaman ilişkili olmayacağı bulunmuştur.^[45]

E. coli suşlarının TEM grubu enzim içermesi penisilinleri ve 1.kuşak sefalosporinlere ve ampisiline direnç sağlamaktadır.^{[46][47]}

GSBL üretmiş ve bu bilinen izolatlarda *E. coli* ve *K. pneumoniae*'de yapılan bir çalışmada fazla oranda CTX-M tipi enzimler bulunmuş, onu devamını TEM ve SHV kökenli enzimler izlemiştir.^[48]

CTX-M tipi ESBL'ler *bla*_{CTX-M} genlerini içeren *E. coli* suşunda floroki-

nolonlar ve aminoglikozidler gibi antibiyotik sınıflarına direnç kazandırdığı gözlenmiştir. CTX-M-tipi-laktamazların sefalotini veya sefaloridini benzil penisilinden daha iyi hidrolize ettiğini ve seftazidime göre tercihen sefotaksimi hidrolize ettiğini çalışmalar göstermiştir^[49]

HİTİT Sürveyansına katılan merkezlerden birinde gözlenen antibiyotiklere oluşan direnç ve GSBL oranları Tablo' 2 de gösterilmiştir. ^[50]

Tablo 2. HİTİT Sürveyansına katılmış olan bir merkezde antibiyotiklere karşı direnç ve GSBL oranları ^[50]

Akdeniz	seftriakson	seftazidim	sefepim	imipenem	Sefoperazon /sulbaktam	Piperasilin /tazobaktam	GSBL (+)
<i>E. coli</i>	32.6	27.6	26.3	0	7.5	15	35
<i>K. pneumoniae</i>	23.3	15	9.9	0	9.9	18.3	26.7
<i>P. aeruginosa</i>	96.7	26.6	33.3	23.3	26.6	6.6	-
<i>A. baumannii</i>	96.7	80	78.1	53	46.6	66.6	-

K. pneumoniae'de 100'den fazla farklı AMR kazanılmış gen tanımlanmıştır. Kromozomda SHV-1 penisilinaz varlığı, ampisilin, amoksisilin ve tikarsiline içsel direnç sağlar. *Enterobakterilerin* β -laktam antibiyotiklere direnci, β -laktamazları kodlayan genlerin varlığı ile ilişkilidir. Bu β -laktamazlar sıklıkla bla genleri tarafından kodlanır ve farklı hidrolitik profilleri paylaşan CTX-M, TEM, SHV ve OXA ailelerinin bir parçasıdır.^[51]

Gelmez ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada *K. pneumoniae* için karbapenem direnç yüzdesi Tablo 3' de belirtilmiştir. ^[40]

Tablo 3. Gelmez ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada direnç yüzdesi ^[40]

<i>K. pneumoniae</i>	karbapenem direnci (%)
2008	1
2012	5
2016	20

2. *Pseudomonas aeruginosa* da beta laktam antibiyotiklere direnç

2.1. Moleküler AmpC Tip İndüklenen Beta-Laktamazlar (İBL)

AmpC, klinik izolatlarda yaygın olarak β -laktam direnci ile bağlantılı iyi karakterize edilmiş bir β -laktamazdır. Genişletilmiş spektrumlu AmpC oksiminosefalosporinlere (örneğin seftazidim), sefepime ve karbapenemlere (imipenem dahil) karşı geliştirilmiş aktiviteye sahip AmpC varyantlarının üretimi), *P. aeruginosa*'nın klinik izolatlarında bildirilmiştir.^[52]

İBL sentezleyen bakterilerde zayıf indükleyicilerle (genel anlamda sefalosporinler, aztreonam, üreido ve karboksipenisilinler) tedavi sırasında ortaya dereprese mutantlar oluşabilmektedir. Bu mutantların seçiminde infeksiyonun ve bakterinin yoğunluk yeri, antibiyotikteki dağılım ve tedavideki uygun antibiyotikler önemli özellikler olmaktadır. GSBL'lerin eğer bakterilerde İBL sentezleniyorsa üriner sistem infeksiyonlarında kullanılması gerekmektedir. [53][54][55][56][57]

P. aeruginosa da dış membranda porinlerde eksiklik ve dereprese beta-laktamazlar sentezleyenler oldukça iyi oranda beta-laktam antibiyotiklere, karbapenemlere, temosilin, sefalosporinlerden ise sefepim ve sefpiromda dirençlidirler. [58][59]

2.2.TEM Grubu GSBL:

TEM-4, -21, -24 ve -42 *P. aeruginosa*'da bulunmuş GSBL'lerdir. Enzimler penisilinlerde, sefalosporinlerde ve aztreonamda direnç, beta laktam inhibitörlerine etkinlikleri duyarlı durumdadırlar. [46]

2.3.SHV Grubu:

SHV grubu enzimlerin *K. Pneumoniae*, *E. coli* ve *P. eruginosa*'da var olduğu bilinmektedir. Oksimino sefalosporinlere bir etkinliği olmamasına rağmen ampisilin, tikarsilin, piperasilinde direnç yapmaktadırlar. [47][58][59]

2.4.OXA Grubu:

D Sınıfı OXA enzimleri çoğunlukla amino ve karboksipenisilinlere ve dar spektrumlu sefalosporinlere direnç oluşturan β -laktamazlardır. OXA grubu enzimler, *P. aeruginosa* 'da bulunmuş GSBL'lerdendir. OXA-11, -14, -15, -16 varlığında seftazidim direnci, OXA-17 varlığında sefotaksim direnci söz konusudur. OXA-31 varlığı ise sefepime dirençte etkilidir. OXA-20, -23, -21 -24, -45 gibi bazı enzimler karbapenamaz aktivitesi göstermektedir. [47][58][59]

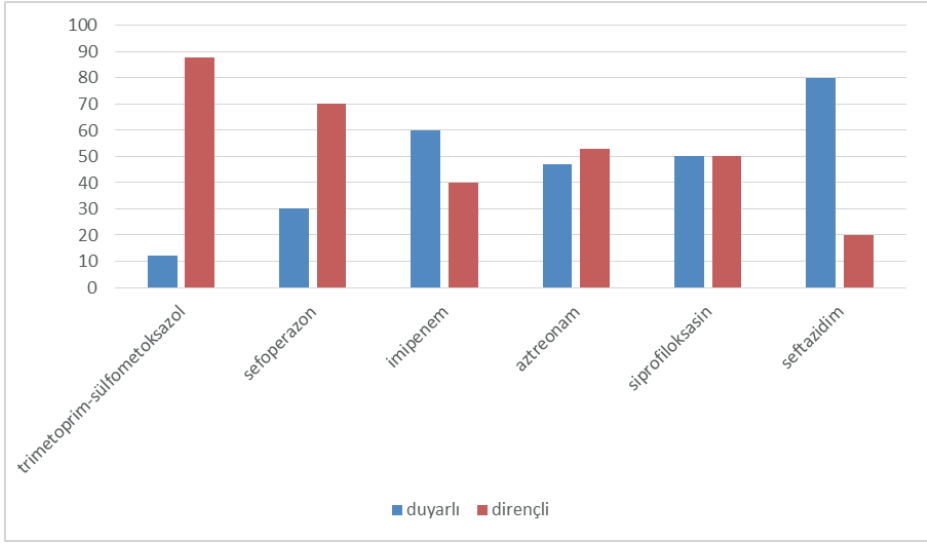
2.5.VIM tipi beta-laktamazlar:

Beta laktamazlardan VIM tipi ilk 1997'de *P. aeruginosa* suşunda rapor edilmiştir.

2.6. IMP tipi enzimler

Bu tip enzimler neredeyse tüm beta laktam antibakteriyellere dirençte (monobaktam hariç) etkili rol oynamaktadır. [60]

P. aeruginosa'nın 2017 'deki bazı antibiyotiklere direnç oranları Şekil 2'de belirtilmiştir.



Şekil 2. *P. aeruginosa* antibiyotik direnç oranları ^[35] (2017)

P. aeruginosa'daki karbapenem direncinde rol oynayan etmenler Tablo 4 'de belirtilmiştir. ^[61]

Tablo 4. *P. aeruginosa*'daki karbapenem direnci ^[61]

<i>P. aeruginosa</i>	karbapenem direnci
OprD' de kayıp	+
MexAB-OprM eflüks pompası	+
Permeabilitede mutasyon	+
Yüksek miktar kromozomal AmpC beta-laktamaz tipi üretimi	+
Metallo-beta-laktamaz grup tipi enzimlerinin üretimi	+

3. *Acinetobacter baumannii* de Beta Laktam Antibiyotiklere Direnç

A. baumannii'deki β -laktam direncinin mekanizmalarında, kodlanmış olarak kromozom ya da plazmid aracılı sonucu beta laktamaz üretimi ve porin veya bağlayıcı proteinlerde oluşan değişim etkilidir. ^[62]

3.1. Doğal beta-laktamazlar

OXA-51 benzeri beta-laktamaz ve ampC sefaloporinazlar *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*) 'deki doğal beta-laktamazlardır. AmpC beta-laktamazlar, klavulanik asit tarafından zayıf bir şekilde inhibe edilen sefalosporinazlardır. Diğer ESBL'lerden sefamisinleri (sefoksitin, sefotetan) ve diğer genişletilmiş spektrumlu sefalosporinleri hidrolize etme yetenekleriyle ayırt edilebilirler. ^[63]

3.2.Kazanılmış beta-laktamazlar

3.2.1.Geniş-spektrumlu beta-laktamazlar (GSBL)

İlk TEM, SHV enzimlerinin varlığının ortaya konulmasıyla ampisilin, karboksipenisilinler ve üreidopenisilinlere gelişen direncin bu enzimler sebebiyle olduğu gösterilmiştir. Bu enzimler GS sefalosporinler ve karbapenemlere karşı ise aktif değildir.

Yapılmış olan çalışmalardan sonuçla Türkiye'de PER-1, diğer ülkelerden VEB, SHV ve CTX-M gibi tip enzimler bildirilmiştir. Bu genlerin bakteri türlerinde çoğunlukla plazmidlerle bağlantılı olarak kazanıldığı belirtilmiştir.^[64]

3.2.2.Metallo-beta-laktamazlar (MBL)

GSO, SIM, IMP ve de VIM tipi enzim gruplarının *Acinetobacter* türlerinin izolatlarında bulunduğu çalışmalarla gösterilmiştir. İzolatlarda IMP-1, -2, -4, -5, -6, -8 ve -11 *A. baumannii*'de gözlenmiştir.^[65] İzolatlarda IMP ve VIM varyantları karbapenemleri ve aztreonam hariç diğer tüm beta-laktam antibiyotikleri hidrolize edebilen B sınıfı beta-laktamazlardır.

MBL üreticilerine sefepim, sefpirom ve daha az düzeyde ise piperasilin-tazobaktam aktivitesi vardır.^[65] MBL üreticileri aztreonam dışında geniş bir antibiyotik yelpazesini hidrolize edebilir.

3.2.3.Oksasilinazlar

Sık rastlanmayan sınıf D oksasilinazlar karbapenem hidrolizi yapan oksasilinazlar (KHO) olarak isimlendirilmiştir. Tanımlanan D grubu beta-laktamazlardan sadece yaklaşık %38 i KHO aktivitesi göstermektedir. *A.baumannii* enzim kümesinden OXA-51 benzeriyle sınıf D oksasillinaz üretmektedir.

Karbapenemlere karşı direnç göstermekte olan üç KHO kümesi olduğu tespit edilmiştir, MBL sınıfıyla kıyaslama yapıldığında bu enzimlerin karbapenemlere karşı direncinin düşük olduğu bulunmuştur. Karbapenem hidrolize eden oksasilinazların ilk temsilcisi *A. baumannii*'de normalde de bulunan OXA-51 benzeri enzimlerle % 50 nin üstünde amino asit benzerliğine sahip olan OXA-23'tür. İkinci küme OXA-24, -25, -26, -40'ı ve üçüncü potansiyel küme ise OXA-58'dir. *A. baumannii*'de OXA-58 aşırı üretiminde yüksek düzey karbapenem direnci oluşmaktadır.^{[65][66][67]}

3.2.4.Dış membran proteinlerindeki (OMP) değişiklikler

A. baumannii'deki 43-kDa proteini, OprD'nin bir homologu (P. aeruginosada sıklıkla imipenem direnci ile ilişkilendirilen iyi çalışılmış bir porin) olarak tanımlanmıştır. A. baumannii'de hem imipeneme hem de meropeneme direnç sağlayan 29 kDa'lık bir OMP olan CarO'nun kanal oluşumu iyi karakterize edilmiştir.^[68]

3.2.5.Penisilin-bağlayıcı proteinler (PBP)

A. baumannii'nin karbapenemlere direnci, PBP-2'nin azalmış ekspresyonu ile açıklanmaktadır.^[69]

3.2.6. A.baumannii Aminoglikozidlere direncinin mekanizması

Asetiltransferaz, adeniltransferaz ve fosfotransferaz gibi modifiye edici enzimler ve hedef olan ribozomal protein değişiklikleri aminoglikozid direncine sebep olmaktadır. Doğal olarak aminoglikozitlere dirençte doğal N-a-setil-transferazların sentezi etkilidir. Aminoglikozid direnç genleri yayılmasının plazmidlerin transferiyle gerçekleştiği çalışmalarla gösterilmiştir.^[70]

3.2.7.A. baumannii Kinolonlara direnç mekanizması

Direnç DNA giraz (topoizomeraz II) (gyrA ve gyrB genleri) veya topoizomeraz IV'ün (parC ve parE genleri) yapısal değişikliğini içermektedir ve efluks pompasında veya ilaç permeabilitesinde değişiklik dirençte etkilidir. GyrA'nın 83. kodonunda (parC'de ise 80. Kodonunda) Ser için Leu değişimi A. baumannii'de sıklıkla oluşmuş kinolon direnci mutasyon tipinden biridir ve genlerde çiftli mutasyon siprofloksasine yüksek direnç meydana getirmektedir.^[71]

Ülkemizde yapılan çalışmalarda plazmid aracılı oluşan kinolon direnci için belli birtakım sonuçlar Tablo 5' te gösterilmiştir.^[72]

Tablo 5. Ülkemizde plazmid aracılı oluşan kinolon direnci için yapılmış çalışmalar

[72]

Kaynak	Bakılan bakteriler	Araştırılan genler	Bulgular	İlişkili beta-laktamaz
Nazik ve arkadaşları, 2005	<i>E. coli</i> <i>K. pneumoniae</i> <i>E. nterobacter spp.</i>	qnrA	<i>E. cloacae</i> [qnrA(n:1)]	SHV-7 OXA-48 VEB-1
Nazik ve arkadaşları, 2008	<i>E. coli</i> <i>K. pneumoniae</i> <i>Acinetobacter spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i>	qnrA qnrB qnrS	<i>E. cloacae</i> [qnrB1(n:1)] [qnrS1(n:2)]	CTX-M-3 CTX-M-15
Öktem ve arkadaşları, 2008	<i>E.coli</i> <i>K.pneumoniae</i>	qnrA qnrB qnrS	<i>K.pneumoniae</i> [qnrA(n:4)] <i>E.coli</i> [qnrA (n:1)]	CTX-M SHV TEM
Poirel ve arkadaşları, 2008	<i>E.coli</i> <i>K.pneumoniae</i>	qnrA qnrB qnrS aac(6')-Ib-cr	<i>K.pneumoniae</i> [qnrB1(n:1)] GSBL (+) suş [aac(6')-Ib-cr (suşların% 78'i +)]	CTX-M-15 SHV-12 OXA-48

3.2.8.A. *baumannii* Tetrasiklin ve başka antibiyotiklere karşı direncin mekanizması

Bakteriler çoğunlukla aktif ilaç pompası ya da ribozomal koruma sistemini eksprese ederek tetrasikline dirençli hale gelmektedir. Tetrasiklin direnci için tetA ve tetB *A. baumannii*'de sıklıkla karşılaşılmakta ve efluks pompası geni adeB ile kombine şekilde bulunurlar. Tigesiklinin Ribozomlar üzerinde bağlanma bölgesi tetrasiklinlerle aynı durumda olmasına rağmen tetrasiklinler için ifade edilen direnç mekanizmasından etki görülmemektedir. Yavaş yavaş son süreçlerde tigesiklinde de direnç gözlenimi başlanmıştır. [73]

Acinetobacter türlerinin neden olduğu enfeksiyon tedavisi olarak kullanılan rifampisin, ribozomal polimeraz subünitte yer alan rpoB geninde değişim sebebiyle yüksek düzeyde rifampisin direnci oluşabilmektedir. Rifampisin direncinin en önemli etkileyicisi ise Arr-2 gen kaseti görülmektedir.

Trimetoprim direnci *Acinetobacter* türlerinde dihidrofolat redüktaz kodlayan genin kazanılmasıyla yüksek düzeylere çıkmaktadır. Kloramfenikol direnç genleri *Acinetobacter* türlerinde, Tn21 ailesinden transpozonlarla bağlantılıdır. [73]

A. baumannii'deki antibiyotik direnç mekanizmaları hakkında genel bilgiler Tablo 6'da gösterilmiştir. [74][75][76]

Tablo 6. *A. baumannii*'deki antibiyotiklerdeki gözlenen direnç mekanizmaları
[74][75][76]

Antibiyotik/Direnç mekanizması	Grup/Gen	Antibiyotik/Direnç mekanizması	Grup/Gen
Beta-laktamlar için Beta-laktamaz Doğal Sınıf A/sık görülen	ampC (ADC1-7) VEB-1,-2 PER-1,-2 TEM-92,-116 SHV-5,-12 CTX-M-2-3	Aminoglikozidler için Enzimatik yıkım Asetiltransferaz Nükleotidiltransferaz Fosfotransferaz Eflüks pompası	AAC-2, -3,-6 SAT-2, ANT-2,-3 APH(3')-I, -II,-III,-IV APH(3'')-I adeABC adeM
Beta-laktamlar için Beta-laktamaz Doğal Sınıf A/nadir görülen	SCO-1	Aminoglikozidler için 16s rDNAmetiltransferaz	armA
Beta-laktamlar için Karbapenemaz Sınıf D oksasilinaz	OXA-51 benzeri OXA-23,OXA-24 OXA-27,OXA-37 OXA-40 OXA-58 benzeri	Kinolonlar için DNA giraz/topoizomeraz Eflüks pompası	gyrA/parC adeAB, adeM abes
Beta-laktamlar için, Karbapenemaz Metallo-beta-laktamaz	VIM IMP, SIM	Kloramfenikol için Eflüks pompası	adeABC, adeIJK cmlA, craA, abes
Beta-laktamlar için Karbapenemaz Sınıf A karbapenemaz	GES-11	Trimetoprim/ sulfametoksazol için Eflüks pompası Dehidrofolat sentetaz Dehidrofolat reduktaz	adeABC, adeIJK sul-I,-II folA
Beta-laktamlar için Dış membran proteinleri	carO HMP-AB 33-36 kDa protein 43 kDa protein	Makrolitler için Eflüks pompası	adeM
Beta-laktamlar için Eflüks pompası	adeABC PBP2değişimi	Glisilsiklin için Eflüks pompası	adeABC
Tetrasiklinler için Eflüks pompası Ribozomal hedef değişim	tetA, tetB adeABC, tetM	Polimiksin için	pmrAB

4. Gram Negatif Bakterilerdeki Eflüks Pompa Sistemleri

Çoklu ilaç pompa sistemlerinin membran füzyon (MFP) ve kanal proteinleriyle (DMP) kompleks oluşturmakta ve RND süper ailesine aittirler. RND tipi pompa proteinleri kromozomal genlerin kontrolü altında plazmidler tarafından kodlanmakta ve substratlarını periplazmik boşluk veya membran dış katmanından yakalayıp pompalamaktadır. [77]

RND ailesine ait olan AcrAB-TolC sistemi, *E. coli*'deki en iyi karakterize edilmiş eflüks pompasıdır ve klinik izolatlar tarafından aşırı eksprese edildiği bulunmuştur. Bu pompanın gönderebileceği substratlar arasında kloramfenikol, florokinolonlar, fusidikasit, rifampisin bulunur. Tetrasiklin, etidyum bromür, safra tuzları, SDS, vb. AcrAB-TolC eflüks pompası kodlu genlerin, biyofilmlerdeki büyüme ve birkaç antibiyotiğe maruz kalma altında yukarı doğru düzenlendiği bulunmuştur. [78][79] *E. coli* 'de bulunan pompa proteinlerinden birkaç örnek ve direnç geliştirdiği yer Tablo 7 'de listelenmiştir. [77]

Tablo 7. *E. coli*'de pompa proteini ve direnç yeri ^[77]

<i>E. coli</i>	Direnç yeri
EmrE	Dörtlü amonyum bileşikleri
EmrB	Nalidiksik asit
VceB ve VcmA	Florokinolon
MacB	Makrolid

OqxAB, *K. pneumoniae*'de kromozomal olarak yaygın olarak bulunur ve genellikle diğer *Enterobacteriaceae* türlerinde bulunan plazmidir. Bu direnç belirleyicisi, olaquinox'a ve siprofloksasin, norfloksasin ve flumequine gibi diğer florokinolon ajanlarına karşı azalmış duyarlılık ve hatta direnç geliştirmekten sorumludur OqxAB'nin aşırı ekspresyonu ile ilişkili AcrAB'nin *K. pneumoniae*'de yüksek virülans potansiyeli için gerekli olduğu bildirilmiştir. ^[80]

P. aeruginosa'da 12 adet RND-tipi dışarı akma sistemi vardır, bunlardan üçü, MexAB-OprM, MexCD-OprJ ve MexXY-OprM'nin β -laktamlara uyum sağladığı ve direnç sağladığı gösterilmiştir. ^[81] MexAB-OprM, en geniş-laktam yelpazesini barındırır ve en sık klinik izolatlarda β -laktam direnci ile bağlantılıdır. ^[82] MexAB-OprM, MexCD-OprJ ve MexXY-OprM'nin karbapenemleri barındırdığı ayrıca florokinolon direncinde de rol oynadığı çalışmalarda gösterilmiştir. ^[83]

A. baumannii'de AbeM, çoklu ilaç ve toksik bileşik ekstrüzyon ailesindedir ve imipenem ve florokinolonlara direnç kazandırır. ^[84] AbeS, küçük çoklu ilaç direnci ailesi taşıyıcısıdır ve çeşitli antimikrobiyal bileşiklere direnci etkiler. AbeS geninin silinmesi, kloramfenikol, nalidiksik asit ve eritromisin gibi çeşitli antimikrobiyal bileşiklere duyarlılığın artmasına neden olmaktadır. ^[85]

AdeABC ise *A. baumannii*'de, aminoglikozid direnci ve tigesikline ve florokinolon olmayan antibiyotiklere duyarlılığın azalması ile ilişkilidir.

^{[86][87]}

5. Yıllara göre değişmiş olan antibiyotik direnç oranları

A. baumannii 'nin değişen antibiyotik duyarlılık yıllar içinde yüzde oranları birkaç antibiyotik için Tablo 8' de gösterilmiştir. ^[88]

Tablo 8. *A. baumannii*'nin birkaç antibiyotik için duyarlılıklarının yıllar içinde yüzde oranları ^[88]

Antibiyotik	2016 (n) %	2017 (n) %	2018 (n) %
Amikasin	(19) 37	(11) 9	(16) 0
Trimetoprim-sülfometoksazol	(36) 14	(28) 16	(28) 14
İmipenem	(24) 17	(28) 39	(28) 7
Levofloksasin	(2) 11	(7) 29	(23) 29
Kolistin	(36) 97	(28) 94	(28) 93
Tigesiklin	(36) 94	(34) 76	(27) 96

n: test edilen izolat sayısı

Şahin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ^[88]2012-2017 yıllarında incelenmiş *A. baumannii* izolatlarında antimikrobiyal duyarlılıklarını kolistin için % 90 üstü, amikasin için % 11, tigesiklinde %51, imipenemde %3, levofloksasinde ise %2,5 bulmuşlardır. ^[88]

Çalışmadaki incelenen *A. baumannii* izolatlardan hareketle bazı antibiyotiklere karşı dirençte değişimin arttığı, bazılarında direncin azaldığı görülmektedir.

Yapılan bir çalışmada, Şubat 2018 -2019 tarihleri aralığında birçok farklı klinik örnekten izole edilerek 1000 üstü gram negatif bakteri incelenmiştir. ^[89] *Escherichia coli* için meropenem ve imipenem (%99), fosfomisin (%98,5), kolistin (%98,3), amikasin ve tigesiklin (%96,7) etkili antibiyotikler bu şekilde saptanmıştır. ^[89]

Pseudomonas aeruginosa için amikasin (%80,3), siprofloksasin (%70 üstü), kolistin (%94,7) etkili antibiyotikler bu şekilde saptanmıştır. ^[89]

E. coli'nin bazı antibiyotiklere karşı direncinin üç farklı döneme ait değerleri Tablo 9'da gösterilmiştir. ^[90]

Tablo 9. *E. coli*'nin üç farklı döneme ait antibiyotiklere karşı direnci ^[90]

Antibiyotik	1997		2006		2014	
	n	%	n	%	N	%
Siprofloksasin	22/86	26	35/80	44	160/407	38
Sefotaksim	20/86	23	39/80	49	22/417	53
İmipenem	0/86	0	3/80	4	3/417	0.7

SONUÇ

Yoğun antibiyotik kullanımı ile yıllar içinde dirençli mikroorganizmalar ortaya çıkmış ve oluşturdukları enfeksiyonların tedavisinde sorunlar yaşanmaya başlanmıştır. Bakterilerde antibiyotiklere direnç gelişimi sıklıkla gereksiz ve uygunsuz antibiyotik kullanımının bir sonucu olarak gelişmektedir. Günümüzde bir yandan yeni ilaçlar geliştirilmeye çalışılırken, diğer yandan bu ilaçlara karşı hızla direnç gelişmesi sonucu tedavide zorluklar yaşanmaktadır. Antibiyotiklere direnç gelişimi tüm dünyada önemli bir halk sorunudur.

Antibiyotik direnci, özellikle son zamanlarda küresel anlamda ciddi bir sorun haline gelmiştir ve bu nedenle antibiyotiklerin akılcı kullanımı oldukça önem kazanmıştır. Antibiyotiklerin tarım, hayvancılık, gıda endüstrisi, sağlık gibi çeşitli alanlarda aşırı ve uygunsuz şekillerde tüketimi direnç gelişiminin yayılmasına sebebiyet vermektedir. Antibiyotik direnci, hastalıkların tedavisini güçleştirmekte, ölüm oranlarını yükseltmekte ve ekonomik kayıpları arttırmaktadır. Bunları önlemek adına ülkelerin stratejik önlemler alması gerekmektedir. Bilhassa, direnç gelişimi ciddi boyutlarda olan ülkemizde bilinçli antibiyotik tüketilmesi, sağlık çalışanları ve hastaların bilinçlendirilmesi, gıda endüstrisinde antibiyotik kullanımının sınırlandırılması, doğru tanı ve doğru antibiyotik kullanımı konusunda daha kapsamlı teşhis yöntemleri kullanılması gibi önlemler alınmalıdır. Bu önlemler yanında yeni tedavi ajanlarının geliştirilmesi, direnç kazanmış bakterilerin tedavisi açısından büyük önem taşımaktadır.

Türkiye’de birkaç yıldır ilaç takip sistemi ile denetleme, reçeteleme, toplumu bilinçlendirme ile antibiyotik kullanımında sınırlandırmalara gidilmiştir. Ancak yine de hastalıkların teşhisinde, bakteri kültürü gibi yöntemler kullanılmadığından ve bu sebeple bakteri teşhisi tam sağlanamadığından, tedavi için verilen geniş spektrumlu antibiyotikler direnç gelişimlerine yol açmaya devam etmektedir.

KAYNAKÇA

1. Töreci K. Antibiyotik kullanımı ve direnç ilişkisi, Flora, 2003;89-110
2. <https://sagligim.gov.tr/ak%C4%B1c%C4%B1-antibiyotik-kullan%C4%B1m%C4%B1/940-antibiyotik-direnci-nedir.html>
3. <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/bakteriler-antibiyotiklere-karsi>
4. Davies J, Davies D. Origins and evolution of antibiotic resistance. *Microbiol Mol Biol Rev* 2010;74(3):417-33.
5. Demirtürk, N. ve Demirdal, T. (2004). Antibiyotiklerde direnç sorunu. *Kocatepe Tıp Dergisi*, 5(2), 17-21.
6. Bonnet R.(2004). Growing group of extended-spectrum beta-lactamases: the CTX-M enzymes. *Antimicrob Agents Chemother*; 48(1):1- 14.
7. Keyik, Ş.(2013). *Acinetobacter baumannii* Suşlarında OXA-23 ve OXA-58 Tipi Genişlemiş Spektrumlu Beta Laktamaz Varlığının Araştırılması ve PFGE Yöntemiyle Klonal Yakınlığının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Konya Selçuk Üniversitesi.
8. Dr.Öğr.Üyesi Emel MATARACI KARA, Antibiyotik Direnci, Farmasötik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı
9. Abbasoğlu, U., Çevikbaş, A. *Farmasötik Mikrobiyoloji*. 1. baskı. Ankara: Efil Yayınevi, s.527-531, 2011.
10. Theuretzbacher, U. 2013. Global antibacterial resistance: The never-ending story. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. 1: 63- 69.
11. Dr.Öğr. Üyesi ŞÜKRAN ÖZTÜRK(2018), Gram Pozitif Bakteriler(PDF)
12. https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/Mikrobiyoloji_Referans_Laboratuvarlari_ve_Biyolojik_Urunler_DB/uamdss/yillik_raporlar/UAMDSS_2016_Rapor.pdf
13. Gülay, Z. 2003. Hücre duvar sentezini etkileyen antibakteriyeller. *ANKEM Dergisi*, 17, 192-204.
14. Wilke, M., S., Lovering, A., L., and Strynadka, N., C., J. 2005. β -Lactam antibiotic resistance: a current structural perspective. *Current Opinion in Microbiology*, 8, 525-533.
15. Shepard, B., D., Gilmore, M., S. 2002. Antibiotic-resistant enterococci: the mechanisms and dynamics of drug introduction and resistance. *Microbes and Infection*, 4, 215-224.
16. Wax, R., G., Lewis, K., Salyers, A., A., Taber, H. 2008. *Bacterial Resistance to Antimicrobials*. Taylor and Francis Group, LLC.
17. Şardan YÇ. Enterokoklarda direnç sorunu. Ed: Şardan YÇ. *Yeni ve Yeniden Gündeme Gelen İnfeksiyonlar*. Bilimsel Tıp Yayınevi. Ankara 2004:10-16.

18. Lefort A, Mainandi JL, Tod M, Lortholory O. Antienterococcal antibiotics. *Med Clin North Ame* 2000; 6:1471-1495.
19. Başustaoğlu A. Enterokoklarda antibakteriyel direnç mekanizmaları ve direnç sorunu. Ed: Ulusoy S, Usluer G, Ünal S. *Gram Pozitif Bakteri İnfeksiyonları. Bilimsel Tıp Yayınevi Ankara* 2004: 141-158.
20. Başustaoğlu A, Aydoğan H. Enterokoklar. Ed: Uzun Ö. *İnfeksiyon Hastalıkları Serisi. Bilimsel Tıp Yayınevi. Ankara* 2002;5(2):45-60.
21. Gilmore, M. 2002. The Enterococci: Pathogenesis, molecular biology and antibiotic resistance. American Society for Microbiology, Washington, DC.
22. Lynch, C., Courvalin, P., and Nikaido, H. 1997. Active effluks of antimicrobial agents in wild-type strains of enterococci. *Antimicrob Agents Chemother*, 41, 869- 71.
23. Aarestrup, F., M., Agerso, Y., Gerner–Smidt, P., Madsen, M., Jensen, L., B. 2000. Comparison of antimicrobial resistance phenotypes and resistance genes in *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* from humans in the community, broilers, and pigs in Denmark. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 37, 127–137.
24. Huys, G., D’Haene, K., Collard, J., M., Swings, J. 2004. Prevalence and molecular characterization of tetracycline resistance in *Enterococcus* isolates from food. *Applied and Environmental Microbiology*, 70, 1555–1562.
25. Kuo, H., C., Chou, C., C., Chang, C., D., Gong, S., R., Wang, M., H., and Chang, S., K. 2009. Characterization of quinolone-resistant *Enterococcus faecalis* isolates from healthy chickens and pigs in Taiwan. *Journal of Food and Drug Analysis*, 17, 443-450.
26. Paterson, G. K., Harrison, E. M., Holmes, M. A. 2014. The emergence of *mecC* methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Trends in Microbiology*. 22 (1): 42- 47.
27. Lindsay, J. A. 2010. Genomic variation and evolution of *Staphylococcus aureus*. *International Journal of Medical Microbiology*. 300 (2): 98- 103.
28. Banu SANCAK, (2011). *Staphylococcus aureus* ve Antibiyotik Direnci, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara 45(3): 565-576.
29. Sercan ULUSOY, (2006). Tigesiklin, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, ANKEM Derg 2006;20(Ek 2):117-119.
30. The Center for Disease Dynamics Economics & Policy. ResistanceMap: Antibiotic use [Dataset]. [cited 2018 Nov 13]. <https://resistancemap.cddep.org/AntibioticUse.php>
31. Esin, K., Füsün, Y. (2019). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü, Estüdam Halk Sağlığı Dergisi, 4(1):45-54.
32. https://en.wikipedia.org/wiki/Gram-negative_bacteria

33. Töreci K. Escherichia türleri. In: Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M (eds). Enfeksiyon hastalıkları ve mikrobiyolojisi. 2. baskı. İstanbul: Nobel tıp kitapçevleri; 2002. 1564-74.
34. Töreci K. Klebsiella türleri. In: Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M (eds). Enfeksiyon hastalıkları ve mikrobiyolojisi. 2. baskı. İstanbul: Nobel tıp kitapçevleri; 2002. 1575-608.
35. <https://microbenotes.com/acinetobacter-baumannii-pathogenicity-and-clinical-features/>
36. Erdem B. Pseudomonaslar. Temel ve Klinik Mikrobiyoloji. In: Ustaçelebi Ş ed. Güneş Kitabevi, Ankara, 1999; 551-558
37. https://tr.wikipedia.org/wiki/Escherichia_coli#Bakterinin_Hastal%C4%B1kta_rol%C3%BC
38. <https://www.klimik.org.tr/wp-content/uploads/2013/03/HalisAkalin.pdf>
39. Bush K, Jacoby GA. Updated functional classification of beta-lactamases. Antimicrob Agents Chemother. 2010;54: 969-76
40. <https://www.klimik.org.tr/wp-content/uploads/2017/10/E.-coli-ve-Klebsiella-Su%C5%9Flar%C4%B1nda-Antibiyotik-Direnci-Serap-Pamuk%C3%A7u-Flu.pdf>
41. Heritage J, Zali FH, Gascoyne-Birizi D, Hawkoy PM. Evolution and spread of SHV extended-spectrum beta-lactamases in gram-negative bacteria, J Antimicrob. Chemother. 1999;44: 309-18.
42. Kuzucu Ç, Yetkin F, Görgeç S, Ersoy Y. Genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz üreten Escherichia coli ve Klebsiella Spp. suşlarının ertapenem ve diğer karbapenemlere karşı duyarlılıklarının araştırılması”, 3. Türkiye EKMUD Kongresi. 2010.
43. Bush K, Bradford PA. Epidemiology of β -Lactamase-producing pathogens. Clin Microbiol Rev. 2020;26: 33(2).
44. Dr. Behiye Yücesoy Dede Hastane enfeksiyonu etkeni olan pseudomonas aeruginosa suşlarının beta-laktamaz yapımı ve çeşitli antimikrobiallere duyarlılıkları (uzmanlık tezi) İstanbul – 2006
45. Şahintürk P, Arslan E, Büyükcangaz E, et al. High level fluoroquinolone resistance in Escherichia coli isolated from animals in Turkey is due to multiple mechanisms. Turk J Vet Anim Sci. 2016;40: 214–218
46. Patricia A. Bradford, Phd. What’s new in β -lactamases? Current Infectious Disease Reports 2001,3:13-19
47. Gür D. ESBL’lerin genel özellikleri ve ESBL tipleri. Yeni ve yeniden gündeme gelen enfeksiyonlar. Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara 2004: 5-13
48. http://www.mikrobiyolbul.org/managete/fu_folder/2008-04/2008-42-04-537-544.pdf
49. LS Tzouvelekis , E. Tzelepi , PT Tassios , NJ Legakis, CTX-M tipi beta-laktamazlar:

ortaya çıkan geniş spektrumlu enzimler grubu, *Int. J. Antimicrob. Ajanlar*, 14 (2000), s. 137 - 143

50. Türkiye'de Hastane İzolatı Gram-Negatif Bakterilerde Yeni Beta-Laktam Antibiyotiklere Direnç ve GSBL Tipleri: Çok Merkezli HİTİT Sürveyansının Sonuçları
 51. Wyres, K.; Holt, K. *Klebsiella pneumoniae* as a key trafficker of drug resistance genes from environmental to clinically important bacteria. *Curr. Opin. Microbiol.* 2018, 45, 131–139
 52. Rodriguez-Martinez, JM, Poirel, L. ve Nordmann, P. (2009). *Pseudomonas aeruginosa*'da geniş spektrumlu sefalosporinazlar .*Antimicrob. Agents Chemother.* 53, 1766–1771.
- Pseudomonas aeruginosa*'da moleküler epidemiyoloji ve karbapenem direncinin mekanizmaları .*Antimicrob. Agents Chemother.* 53, 4783–4788.
53. Gönüllü N, Gürol Y,Bülüş M, Bal Ç. *Pseudomonas aeruginosa* suşlarında görülen beta-laktam direnç fenotipleri ve antibiyotik duyarlılıkları. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi* 2003;7:141-147
 54. Bonfiglio G, Iaksoi Y, Franchino L, Amicosante G, Nicolletti G. Mechanism of β -lactam resistance amongst *Pseudomonas aeruginosa* isolated in an Italian survey. *Journal Antimicrobial Chemotherapy* 1998 ; 42: 697-702.
 55. Pechere JC, Köhler T. Patterns and modes of β -lactam resistance in *P. aeruginosa*. *Clinical Microbiology İnfektion* 1999; 5(suppl 1): 15-18.
 56. Gür D. Antibiyotiklere direnç mekanizmaları. Leblebicioğlu H, Usluer G, Ulusoy S ed. *Antibiyotikler. Bilimsel Tıp Kitabevi. Ankara* 2003 : 31-42
 57. Opal SM, Medeiros AA. Molecular mechanisms of antibiotic resistance in bacteria. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. eds. *Principles and Practice of Infectious Diseases*. 6 th edition, Pennsylvania: Elsevier Churchill Livingstone 2005: 253-270.
 58. Rice L. Evolution and clinical importance of extended-spectrum β lactamases. *Chest* 2001; 119 (2): 391-396.
 59. Gür D. ESBL ve plazmid kaynaklı AmpC β -laktamazlar. XII.Türk Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Kongresi Kongre Kitabı, Antalya 2005: 147-151.
 60. Hirakata Y,Yamaguchi T,Michiko N, İzumikawa K, Mine M, Aoki S, Kondoh A. Clinical and bacteriological characteristics of IMP-type metallo- β lactamase-producing *Pseudomonas aeruginosa*. *Clinical Infectious Diseases* 2003;37: 26-32.
 61. Livermore MD. Multiple mechanisms of antimicrobial resistance In *Pseudomonas aeruginosa* : Our worst nightmare? *Clinical Infectious Diseases* 2002; 34: 634-640.
 62. Çiftci İH, Aşık G. *Acinetobacter baumannii*'nin antibiyotik direnç mekanizmaları, *ANKEM Derg* 2011;25(3):196-207.

63. Rodríguez-Martínez JM, Nordmann P, Ronco E, Poirel L. Extended-spectrum cephalosporinase in *Acinetobacter baumannii*, *Antimicrob Agents Chemother* 2010;54(8):3484-8. PMID:20547808 PMCID:2916328
64. Amyes SGB, Young HK. Mechanisms of antibiotic resistance in *Acinetobacter* spp. genetic of resistance, "Bergogne-Bérézin E, Joly Guillou ML, Towner KJ (eds). *Acinetobacter, Microbiology, Epidemiology, Infections, Management*" kitabında s.185-223, CRC Press, Boca Raton (1996).
65. Poirel L, Nordmann P. Carbapenem resistance in *Acinetobacter baumannii*: mechanisms and epidemiology, *Clin Microbiol Infect* 2006;12(9):826-36. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-0691.2006.01456.x> PMID:16882287
66. Woodford N, Ellington MJ, Coelho JM et al. Multiplex PCR for genes encoding prevalent OXA carbapenemases in *Acinetobacter* spp., *Int J Antimicrob Agents* 2006;27(4):351-3. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2006.01.004> PMID:16564159
67. Brown S, Amyes S. OXA (beta)-lactamases in 203 *Acinetobacter baumannii*'nin antibiyotik direnç mekanizmaları *Acinetobacter: the story so far*, *J Antimicrob Chemother* 2006;57(1):1-3.
68. del Mar Tomás M, Beceiro A, Pérez A et al. Cloning and functional analysis of the gene encoding the 33- to 36-kilodalton outer membrane protein associated with carbapenem resistance in *Acinetobacter baumannii*, *Antimicrob Agents Chemother* 2005; 49(12):5172-5.
69. Gehrlein M, Leying H, Cullmann W, Wendt S, Opferkuch W. Imipenem resistance in *Acinetobacter baumannii* is due to altered penicillinbinding proteins, *Chemotherapy* 1991;37(6):405-12.
70. Shi WF, Jiang JP, Mi ZH. Relationship between antimicrobial resistance and aminoglycosidemodifying enzyme gene expressions in *Acinetobacter baumannii*, *Chin Med J* 2005;118(2):141-5.
71. Spence RP, Towner KJ. Frequencies and mechanisms of resistance to moxifloxacin in nosocomial isolates of *Acinetobacter baumannii*, *J Antimicrob Chemother* 2006; 52(4):687-90. <http://dx.doi.org/10.1093/jac/dkg424> PMID:12951327
72. Kinolon Dirençli *Escherichia coli* ve *Klebsiella* spp. Suşlarında Direnç Genlerinin Araştırılması (Nazik H, Öngen B. *ANKEM Derg* 2010;24(1):46-54)
73. Huys G, Cnockaert M, Vaneechoutte M et al. Distribution of tetracycline resistance genes in genotypically related and unrelated multiresistant *Acinetobacter baumannii* strains from different European hospitals, *ResMicrobiol* 2005;156(3):348-55.
74. Agodi A, Zarrilli R, Barchitta M et al. Alert surveillance of intensive care unit-acquired *Acinetobacter* infections in a Sicilian hospital, *Clin Microbiol Infect* 2006;12(3):241-7.
75. Gordon NC, Wareham DW. Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*: mecha-

- nisms of virulence and resistance, *Int J Antimicrob Agents* 2010;35(3):219-26.
76. Magnet S, Courvalin P, Lambert T. Resistancenodulation-cell division-type efflux pump involved in aminoglycoside resistance in *Acinetobacter baumannii* strain BM4454, *Antimicrob Agents Chemother* 2001;45(12):3375-80.
77. http://mikrobiyolbul.org/managete/fu_folder/2007-02/2007-41-02-309-327.pdf
78. Fernandes P , Ferreira BS , Cabral JM . Bakterilerde çözücü toleransı: akış pompalarının rolü ve antibiyotiklerle çapraz direnç . *Int J Antimicrob Agents* 2003 ; 22: 211 - 6
79. White DG , Maneewannakul K , von Hofe E , Zillman M , Eisenberg W , Field AK , ve diğerleri. *Escherichia coli*'de çoklu antibiyotik direnci (mar) operonunun antisens DNA analogları tarafından inhibisyonu . *Antimicrob Agents Chemother* 1997 ; 41: 2699 - 704 ; PMID: 9420041
80. S. Bialek-Davenet, JP Lavigne, K. Guyot ve diğerleri, "AcrAB ve OqxAB dışa akım pompalarının *Klebsiella pneumoniae*'de çoklu ilaç direnci ve virülansa farklı katkısı," *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* , cilt. 70, hayır. 1, sayfa 81–88, 2015.
81. Poole, K. (2004b). B-laktam antibiyotiklere direnç. *Hücre. Mol. Life Sci.* 61, 2200–2223.
82. Tomas, M., Doumith, M., Warner, M., Turton, JF, Beceiro, A., Bou, G., Livermore, DM ve Woodford, N. (2010). Kistik fibroz hastalarından alınan *Pseudomonas aeruginosa* izolatlarında eflux pompaları, OprD porin, AmpC β -laktamaz ve çoklu direnç . *Antimicrob. Agents Chemother.* 54, 2219–2224.
83. Okamoto, K., Gotoh, N. ve Nishino, T. (2002). Hassasiyetlerinin değişiklikler *Pseudomonas aeruginosa* akış sistemleri alt-tabaka özgüllükleri: çoklu ilaç akış sistemleri, karbapenem için MexAB-OprM, MexCD-OprJ ve MexXY / OprM nin aşırı üretimi tarafından. *J. Infect. Chemother.* 8, 371–373.
84. Su, XZ, Chen, J., Mizushima, T., Kuroda, T. ve Tsuchiya, T. (2005). ABEM bir H⁺-coupled *Acinetobacter baumannii* taşıyıcılarının MATE familyasına ait çoklu ilaç akış pompası. *Antimicrob. Agents Chemother.* 49, 4362–4364. doi: 10.1128 / AAC.49.10.4362-4364.2005
85. Srinivasan, VB, Rajamohan, G. ve Gebreyes, WA (2009). *Acinetobacter baumannii*'deki antimikrobiyal ajanlara dirençte SMR taşıyıcı ailesinin yeni bir akış pompası olan AbeS'in rolü . *Antimicrob. Agents Chemother.* 53, 5312–5316. doi: 10.1128 / AAC.00748-09
86. Magnet, S., Courvalin, P. ve Lambert, T. (2001). *Acinetobacter baumannii* suşu BM4454'te aminoglikozid direncinde rol oynayan direnç-nodülasyon-hücre bölünme tipi efluks pompası. *Antimicrob. Agents Chemother.* 45, 3375–3380. doi: 10.1128 / AAC.45.12.3375-3380.2001
87. Higgins, PG, Wisplinghoff, H., Stefanik, D. ve Seifert, H. (2004). Bir *Acinetobacter baumannii* salgını sırasında topoizomeraz mutasyonlarının seçimi ve *adeB* mRNA transkriptlerinin aşırı ifadesi . *J. Antimicrob. Chemother.* 54, 821–823.

doi: 10.1093 / jac / dkh427

88. https://jag.journalagent.com/turkhijyen/pdfs/THDBD-46547-RESEARCH_ARTICLE-KIRISCI.pdf

89. <http://academicrepository.khas.edu.tr/handle/20.500.12469/3201>

90. S. Atmaca ve ark., *Escherichia coli* Suşlarından Siprofloksasin, Sefotaksim ve İmipeneme Karşı Üç Farklı Zaman Aralęında Elde Edilen Direnç Oranlarının Karşılaştırılması

Bölüm 17

BASINÇ YARALANMALARI VE KANIT TEMELLİ ÖNLEME GİRİŞİMLERİ

Mine Ela CEYLAN¹

Serpil YÜKSEL²

1 Hemşire, T.C. Sağlık Bakanlığı Konya Şehir Hastanesi ORCID ID: 0000-0002-0210-3316

2 Doç. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, ORCID ID: 0000-0001-6881-8288

GİRİŞ

Deri, deri altı yağ veya kas gibi yumuşak dokular, kemik, kıkırdak veya tendon gibi sert dokular, basınç, yırtılma ve sürtünme gibi dış kuvvetlere maruz kaldığında basınç yaralanmaları oluşmaktadır (Kottner ve ark., 2018). Özellikle kas dokusu, uzun süreli basınç ve yırtılma (makaslama) kuvvetlerine karşı hassastır (Kottner ve ark., 2018). Avrupa Basınç Yarası Danışma Paneli (European Pressure Ulcer Advisory Panel-EPUAP), Ulusal Basınç Yarası Danışma Paneli (National Pressure Ulcer Advisory Panel-NPUAP) ve Pan Pasifik Basınç Yarası Birliği (Pan Pacific Pressure Ulcer Alliance- PPIA) rehberlerinde basınç yaralanması, “tek başına basınç ya da yırtılma ve basıncın etkisiyle, genellikle kemik çıkıntıları üzerinde oluşan lokalize deri ve/veya derin doku hasarı” olarak tanımlanmaktadır (NPUAP EPUAP ve PPIA 2014; EPUAP, NPUAP ve PPIA 2019). Basınç yaralanmaları sıklıkla topuklar, gluteal bölge ve sakrum gibi doku tabakaları tarafından daha az desteklenen kemik çıkıntılarının üzerinde oluşmaktadır (Katran, 2015; Chaboyer ve ark., 2018) Basınç yaralanması, sosyal izolasyon, psikolojik sorunlar, yaşam kalitesinde azalma, hastanede yatış süresinde uzama ve tekrarlı yatış, enfeksiyon riskinde, tedavi ve bakım maliyetinde artış gibi sorunlara ve yaşam kaybına neden olabilmektedir (Gou ve Zhang, 2023).

İNSİDANS VE PREVELANS

Kurumlar arasındaki bildirim ve tanılamadaki önemli farklılıklar nedeniyle basınç yaralanmalarının insidansının ve prevalansının kesin olarak belirlenmesi zordur (Ricci ve ark., 2017). Dünya genelinde sağlık bakım ortamlarında basınç yaralanması prevalansı %0-72.5 arasında değişmekte olup, farklı ülkeler ve klinik ortamlar (örneğin akut bakım, yaşlı bakımı ve topluluk bakımı) arasında önemli farklılıklar vardır (Avsar ve ark., 2020). Toplum kökenli basınç yaralanması prevalansının %3.3 ile %11.1 arasında değiştiği belirlenmiştir (Chen ve ark., 2020a). Asadi ve ark. (2023), ortopedi hastalarında basınç yaralanması prevalansının %18 olduğunu, Mobayen ve ark. (2022), travma hastalarının yaklaşık %28’inde basınç yaralanması oluştuğunu belirlemiştir. Katran (2015), 11 günden daha uzun süre hastanede yatan hastaların %95.9’unda basınç yaralanması açıldığını saptamıştır. Bir sistematik incelemede, yoğun bakım hastalarında basınç yaralanmalarının prevalansının %16.9-23.8 arasında, insidansının %10.0-%25.9 arasında değiştiği belirlenmiştir (Chaboyer ve ark., 2018).

ETİYOLOJİ VE RİSK FAKTÖRLERİ

Basınç, basınç yaralanmalarının gelişiminde en önemli etken olmasına rağmen, doku hasarı tek başına basınç faktörü ile anlaşılacak kadar karmaşıktır (Cox ve Roche, 2015; Jackson ve ark., 2019). Basınç yaralanmalarının gelişiminde basınç faktörüne ek olarak doku toleransını etkileyen sürtünme,

nem ve yırtılma gibi dışsal faktörler; beslenme, genel durum bozukluğu, malnütrisyon, beden sıcaklığında artış, hipoalbuminemi, ileri yaş, Diyabetes Mellitus (DM), ödem ve hareketsizlik gibi içsel faktörler de katkıda bulunmaktadır (Cox ve Roche, 2015; Manley ve Mitchell, 2022). Yapılan çalışmalarda ve yayınlanan rehberlerde basınç yaralanması riskini, ileri yaş (Kanit Düzeyi (KD): C), düşük vücut ağırlığı, bilişsel bozukluk (KD: C), uzun süreli mekanik ventilasyon desteği, üriner veya fekal inkontinans, DM (KD: A), ödem, sedatif kullanımı, anestezi risk puanının (American Society of Anesthesiology-ASA) 3 veya 4 olması, nem (KD: C), mikrosirkülasyonda bozulma (KD: B1), hipoalbuminemi (KD: C), beden sıcaklığında artış (KD: B1), yetersiz beslenme (KD: C) gibi faktörlerin artırdığı bildirilmiştir (Cox ve Roche, 2015; Lachenbruch ve ark., 2016; Tanrikulu ve Dikmen, 2017; EPUAP, NPUAP ve PPIA 2019; Karaca ve Sarıkaya, 2020; Manley ve Mitchell, 2022). Ek olarak, nörolojik bozukluk, vazoaaktif ilaç kullanımı ve pozisyon değiştirmeyi güçleştiren patofizyolojik sorunlar gibi faktörler de özellikle yoğun bakım hastalarında basınç yaralanması riskini artırmaktadır (Gefen ve ark., 2021). Yapılan bir çalışmada, norepinefrin uygulamasının yoğun bakım hastalarında basınç yaralanması insidansını doğrudan ve önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir (Argenti ve ark., 2023). Fiziksel aktivitesi ve mobilitesi sınırlı olan bireylerde de sürtünme ve yırtılma riski arttığı için basınç yaralanması riski artmaktadır (KD: A) (EPUAP, NPUAP ve PPIA 2019). Kumari ve ark. (2015), basınç yaralanmalarının gelişiminde fiziksel durum, beden kitle indeksi, hareketlilik, aktivite, beslenme, sürtünme ve yırtılmanın etkili olduğunu bildirmiştir. Benzer bir çalışmada da, DM ve ödem varlığının, düşük ortalama arter basıncının, yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) kalış süresinin uzamasının, mekanik ventilasyon desteği ve fiziksel tespit uygulanmasının basınç yaralanması riskini artırdığı bulunmuştur (Kim ve ark., 2013). Ciriaco ve ark. (2023), yatış süresi uzayan, beslenemeyen, DM'ü olan ve beden kitle indeksi yüksek olan yoğun bakım hastalarında basınç yaralanması riskinin yüksek olduğunu belirlemiştir.

Önemli bir risk faktörü de tedavi ve bakımda kullanılan tıbbi araçlardır (Padda ve ark., 2017; Jackson ve ark. 2019). Tıbbi teknolojinin ilerlemesi ve tıbbi cihazların kullanım oranının artmasıyla birlikte, tıbbi araç ilişkili basınç yaralanmalarının insidans ve prevalansı da artmıştır (Rashvand ve ark., 2020). Bu yaralanmalar, kemikli alandan ziyade ciltte ve mukozada görülmekte ve genellikle cihazın şeklini almaktadır (Kara ve Arıkan, 2020). Tıbbi araç ilişkili basınç yaralanması riskini, aracın sert malzemedan yapılması, yanlış araç seçimi, aracın yağ dokusu az olan vücut bölgelerine yerleştirilmesi ve deri mikro iklimini değiştirmesi, aracın ve tespit materyallerinin yırtılma kuvvetini artırması ve ek basınç oluşturması, sağlık profesyonellerinin aracın konumunu değiştirmemesi ve araç altındaki derinin bakımını yeterince yapamaması artırmaktadır (Kara ve Arıkan, 2020). Kim ve Shin (2023), ödemi olan, hastanede uzun süre kalan, sedatif uygulanan, albumin düzeyi düşük olan ve kan glukozu iyi kontrol edi-

lemeyen hastalarda tıbbi araç ilişkili basınç yaralanması riskinin arttığını belirlemiştir. Hanonu ve Karadağ (2016), YBÜ'lerindeki basınç yaralanmalarının %72.2'sinden tıbbi cihazların sorumlu olduğunu saptamıştır. Jackson ve ark. (2019), tıbbi araç ilişkili basınç yaralanmalarının %12 oranında olduğunu belirlemiştir. Özellikle noninvaziv maskelerin ve orotrakeal tüp gibi solunum cihazlarının neden olduğu basınç yaralanma riskini artırdığı ve tıbbi araç ilişkili basınç yaralanmalarının %30-70'inin solunum ekipmanlarından kaynaklandığı bildirilmiştir (Padula ve ark., 2017; Jackson ve ark., 2019). De Faria ve ark. (2023), basınç yaralanmalarına neden olan solunum destek cihazlarını ve en çok etkilenen bölgeleri, nazal kateterler için kulaklar, maskeler için burun köprüsü, endotrakeal tüpler için dudak komissürleri ve trakeostomi kanülleri için boyun olarak sıralamıştır. Yapılan diğer çalışmada, tıbbi araç ilişkili basınç yaralanmalarının en sık yüz (%71) bölgesinde görüldüğü belirlenmiştir (Yalçın ve Güneş, 2023). Tıbbi araç ilişkili basınç yaralanmalarının sıklıkla nazogastrik tüp (%29.2), endotrakeal tüp (%18.5) ve sürekli pozitif hava yolu maskesi (CPAP) (%15.4) nedeniyle oluştuğu saptanmıştır (Yalçın ve Güneş, 2023). Karacabay ve ark. (2023), hastaların el-parmak bölgesinde nabız oksimetresine bağlı olarak evre 1 basınç yaralanması oluştuğunu ve tıbbi araç ilişkili basınç yaralanmasına en sık neden olan cihazın nazal kanüller olduğunu belirlenmiştir. Aynı çalışmada, basınç yaralanması oluşan hastaların Jackson/Cubbin skorlarının, albumin ve hematokrit düzeylerinin düşük, hastanede kalış sürelerinin daha uzun olduğu da saptanmıştır (Karacabay ve ark., 2023). Kafa ve omurilik yaralanmalı hastalarda boynu stabilize etmek için kullanılan boyunluklar da riski artırmaktadır (Behnammoghadam ve ark., 2023). Boyunluk kaynaklı basınç yaralanmaları, çenede, oksiputta, mandibulada, laringeal çıkıntıda ve göğsün üst bölgelerinde oluşabilmektedir (Behnammoghadam ve ark., 2023).

EVRELENDİRME

Basınç yaralanması sınıflandırma sistemleri, doku yaralanmasının şiddetinin ve seviyesinin tanımlanıp belgelenebileceği doğru ve tutarlı bir yol sağlamaktadır (Edsberg ve ark. 2016). Basınç yaralanmalarının sınıflandırılması, hastalara uygulanacak tedavi yöntemlerinin belirlenmesi, hemşirelik girişimlerinin planlanması, uygulanması ve değerlendirmesinde kilit öneme sahiptir (Tanrıku ve Dikmen, 2017; Karaca ve Sarıkaya, 2020). Basınç yaralanmaları uzun yıllar, 1989 yılında Ulusal Basınç Yaralanması Danışma Paneli (NPIAP) tarafından geliştirilmiş olan dörtlü evreleme sistemi ile evrelendirilmiştir (NPUAP EPUAP ve PPIA 2014; Edsberg ve ark. 2016). EPUAP ve NPIAP tarafından 2009 yılında altılı evreleme sistemi tanımlanmış, 2016 yılında bu evrelerdeki bazı ifadeler değiştirilmiştir (Edsberg ve ark. 2016). Günümüzde aşağıda sunulan bu evreleme sistemi kullanılmaktadır.

Evre 1 (Basmakla Solmayan Kızarıklık): Basmakla solmayan kızarıklık ve lokalize eritemin olduğu, deri bütünlüğünün bozulmadığı yaralanmalar-

dır (NPUAP EPUAP ve PPPIA 2014; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Çevre doku ile kıyaslandığında bu bölge daha sıcak, daha sert ve ağrılıdır (Kottner ve ark. 2018; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Koyu ten rengine sahip bireylerde Evre 1 basınç yaralanmalarını tanılamak zordur (McInnes ve ark., 2015). Basmakla solan kızarıklığı diğer kızarıklıklardan ayırt etmek için parmak basısı ya da şeffaf disk yöntemi kullanılması önerilmektedir (KD: B1) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019).

Evre 2 (Dermis Tabakasının Kısmi Kaybı): Sıklıkla, sürtünme kuvvetinin etkisiyle topuklarda ve pelvis üzerindeki deride oluşur (Edsberg ve ark. 2016; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Yara yatağı kırmızı ya da pembe renkte ve nemli olup (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019), kısmi kalınlıkta dermis kaybı vardır (NPUAP EPUAP ve PPPIA 2014). İçi plazma dolu büller olabilir (Edsberg ve ark. 2016; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Yara yatağında granülasyon dokusu, sarı nekrotik doku veya eskar doku bulunmaz (Kottner ve ark. 2018; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019).

Evre 3 (Tam Kalınlıkta Deri Kaybı): Derinin tüm tabakaları etkilenmiş, kemik, tendon ve kaslar etkilenmemiştir (Edsberg ve ark. 2016; Kottner ve ark. 2018; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Yara yatağında granülasyon dokusu, sarı nekrotik doku, cepler ve tüneller bulunabilir (NPUAP EPUAP ve PPPIA 2014; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019).

Evre 4 (Tam Kalınlıkta Deri ve Doku Kaybı): Tüm deri tabakaları ile birlikte kemik, tendon ve kas dokusu da etkilenmiştir (Kottner ve ark. 2018; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Yara yatağında, kas, tendon, ligament ve kemik doku görünür; sarı nekrotik doku veya eskar doku, tünel ve cepler bulunabilir (McInnes ve ark., 2015; Edsberg ve ark. 2016; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Derinliği yaranın geliştiği anatomik bölgeye göre değişiklik gösterir (Kottner ve ark. 2018). Osteomyelit veya osteitis gibi komplikasyonlar gelişebilir (McInnes ve ark., 2015).

Evrelendirilemeyen Evre (Derinliği Değerlendirilemeyen Deri ve Doku): Yara yatağının sarı nekrotik veya eskar doku ile kapanmış olması nedeniyle yaranın derinliğinin belirlenmediği, tam kalınlıkta deri ve doku kaybının olduğu evredir (NPUAP EPUAP ve PPPIA 2014; Edsberg ve ark. 2016; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Sarı nekrotik veya eskar doku kaldırılırsa, Evre 3 veya Evre 4 basınç yaralanması ortaya çıkar (Edsberg ve ark. 2016; Kottner ve ark. 2018; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019).

Derin Doku Basınç Yaralanması (Basmakla Solmayan Koyu Kırmızı, Kestane Renkli veya Mor Renk Değişikliği): Kas ve kemik dokunun uzun süreli basınç ve yırtılma kuvvetlerine maruz kalmasıyla oluşur (Kottner ve ark. 2018; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Deri bütünlüğü bozulmamıştır (NPUAP EPUAP ve PPPIA 2014; Edsberg ve ark. 2016). Basmakla solmayan koyu kırmızı, mor ya da kestane rengine kızarıklık ve/veya epidermal ayrılma olan

içi kan dolu büller vardır (NPUAP EPUAP ve PPPIA 2014; Edsberg ve ark. 2016; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019).

KANIT TEMELLİ ÖNLEME GİRİŞİMLERİ

Tüm önleme girişimlerine rağmen basınç yaralanmalarının insidansı dünya çapında oldukça yüksektir (Qaseem ve ark., 2015). Basınç yaralanmalarını önlemek, hemşirelik bakımının önemli bir parçası olup, bakım kalite göstergesi olarak kabul edilmektedir (Nieto-García ve ark., 2021). Basınç yaralanmalarının önlenmesine yönelik uluslararası rehberlerde, kapsamlı risk değerlendirmesinin, deri değerlendirmesi ve bakımının, pozisyon vermenin, beslenmenin, profilaktik örtü ve destek yüzey kullanımının ve eğitimin basınç yaralanmalarını önlemede etkili olduğu bildirilmiştir (NPUAP EPUAP ve PPPIA 2014; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Sağlık Hizmetleri Araştırma ve Kalite Ajansı (Agency for Healthcare Research and Quality-AHRQ), basınç yaralanması riski yüksek hastalara kanıt temelli girişimleri içeren deri bakım paketlerinin uygulanmasını önermektedir (Betts ve ark. 2022).

Kapsamlı Risk Değerlendirmesi

Basınç yaralanmalarının önlenmesinde ilk adım kapsamlı bir risk değerlendirmesinin yapılması ve yüksek riskli bireylerin belirlenmesidir (Beekman ve ark., 2014; Qaseem ve ark., 2015; Moore ve Patton, 2019). Bu değerlendirme hasta kliniğe kabul edildikten sonra en kısa sürede (KD: İyi Klinik Uygulama (İKU)) yapılandırılmış risk tanılama ölçekleri ile yapılmalıdır (Beekman ve ark., 2014; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Değerlendirme düzenli aralıklarla ve hastanın durumunda değişiklik oldukça tekrarlanmalı (KD: İKU) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019), riske dayalı bir önleme planı oluşturulmalıdır (Borghardt ve ark., 2015; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Doğru risk değerlendirmesi, özellikle Evre 1 basınç yaralanmalarının hızlı bir şekilde tanınmasına ve tedavisine de olanak sağlamaktadır (Beekman ve ark., 2014). Bu nedenle yüksek riskli bireylerin derisi basmakla solmayan kızarıklık açısından mutlaka değerlendirilmelidir (KD: A) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019).

Risk değerlendirme ölçekleri, risk faktörleri olarak kabul edilen bir dizi parametreye dayalı olarak, puan aracılığıyla bir hastada basınç yaralanması oluşma olasılığını göstermektedir (Borghardt ve ark., 2015). Braden, Norton, Cubbin ve Jackson, Ramstadius ve Waterlow ölçekleri başta olmak üzere çok sayıda basınç yaralanması risk değerlendirme aracı geliştirilmiştir (Kim ve ark., 2013; Wang ve ark., 2015; Edsberg ve ark., 2016; Moore ve Patton, 2019). Bu ölçekler, diğer faktörlerin yanı sıra cildin genel durumunu, hareketliliği, nemi, inkontinansı, beslenmeyi ve ağrıyı da değerlendirmektedir (Borghardt ve ark., 2015). Birbirini tamamlayan bu ölçekler, basınç yaralanması riskinin kapsamlı olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (Borghardt ve ark., 2015). Yoğun bakım hastaları gibi spesifik hasta gruplarına odaklanan değer-

lendirme ölçekleri, riske dayalı önleme girişimlerinin ve hemşirelik bakımının planlanmasına ve uygulanmasına da olanak sağlamaktadır (Kim ve ark., 2013). Kritik hastalarda, ilk değerlendirmenin ardından bu ölçekler günlük olarak veya hastanın klinik durumunda oluşan değişikliğe göre daha sık uygulanmalıdır (Borghardt ve ark., 2015). Risk değerlendirmesini hemşirenin yapması, hasta ve ailenin dahil olduğu bireysel ve bütüncül bakımın planlanmasına, gereksinime dayalı tedavi ve bakım planının oluşturulmasına ve multidisipliner işbirliğine olanak sağlar (Borghardt ve ark., 2015).

Akut bakım ortamlarında sıklıkla Braden ve Norton ölçekleri kullanılmaktadır (Ricci ve ark., 2017). Braden Ölçeği, basınç yaralanması riski yüksek bireylerin belirlenmesinde ve bu bireylerin bakımının planlanmasında hemşirelere rehberlik eden araçlardan biridir (Jansen ve ark., 2020). Ölçek ilk olarak 1987 yılında Braden ve Bergstrom tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) uzun süreli bakım tesislerinde yatan yaşlı hastalar için geliştirilmiş (Wang ve ark., 2015; Park ve Lee, 2016; Šateková ve ark., 2017; Wei ve ark., 2020) ve Amerikan Sağlık Hizmetleri Araştırma ve Kalite Ajansı (Agency for Healthcare Research and Quality-AHRQ) tarafından basınç yaralanması riskini değerlendirmek için kullanımı önerilmiştir (Wang ve ark., 2015). Basınç yaralanması riskini değerlendirmek için en iyi bilinen ve dünya çapında klinik ortamlarda en yaygın kullanılan ölçektir (Šateková ve ark., 2017; Wei ve ark., 2020). Braden Ölçeği, basınç yaralanması patofizyolojisine dayalı olarak, duyuşsal algı, aktivite, hareketlilik, nem, beslenme ve sürtünme/makaslama olmak üzere altı risk faktörünün değerlendirilmesine olanak tanımakta ve altı alt boyuttan oluşmaktadır (Kim ve ark., 2013; Borghardt ve ark., 2015; Kumari ve ark., 2015; Wang ve ark., 2015; de Azevedo Macena ve ark., 2017; Šateková ve ark., 2017; Adıbelli ve Korkmaz, 2019; Wei ve ark., 2020). Alt ölçek puanları, bir puandan üç puana kadar değişen sürtünme alt ölçeği hariç, diğer beş madde de bir puandan dört puana kadar değişmektedir (Kim ve ark., 2013; Borghardt ve ark., 2015; Kumari ve ark., 2015; Wang ve ark., 2015; Šateková ve ark., 2017). Toplam puan 6-23 puan arasında değişmekte olup, düşük puanlar daha büyük riske işaret etmektedir (Kim ve ark., 2013; Kumari ve ark., 2015; Šateková ve ark., 2017). 18-20 puan arası düşük risk, 14-13 puan orta risk, 12-10 puan yüksek risk ve ≤ 9 puan ise çok yüksek riskli olarak tanımlanmaktadır (Kumari ve ark., 2015; Wang ve ark., 2015; de Azevedo Macena ve ark., 2017). Yapılan bir meta-analiz, Braden Ölçeği'nin yetişkin kritik hastalarda iyi duyarlılık ve düşük özgüllük ile orta düzeyde öngörücü geçerliliğe sahip olduğunu göstermiştir (Wei ve ark., 2020). Basınç yaralanması riskini değerlendirmek için geliştirilmiş ilk ölçek olan Norton Ölçeği, 1962 yılında Birleşik Krallık'ta Doreen Norton tarafından geliştirilmiş ve uygulanmıştır (Wang ve ark., 2015; Park ve Lee, 2016; Šateková ve ark., 2017; Sullivan ve ark., 2020) 1973 yılında Gosnell, uzun süreli bakım tesislerinde yatan hastalar için Norton ölçeğini revize etmiştir (Park ve Lee, 2016; Sullivan ve ark., 2020). 1975'te Norton Plus olarak re-

vize edilmiş ve 1991'de tekrar Norton Modified Bienstein olarak değiştirilmiştir (Sullivan ve ark., 2020). Basınç yaralanması riskini, fiziksel durum, zihinsel durum, aktivite, hareketlilik ve inkontinans olmak üzere beş temel risk faktörüne göre değerlendirmektedir (Kumari ve ark., 2015; Wang ve ark., 2015; de Azevedo Macena ve ark., 2017; Šateková ve ark., 2017; Sullivan ve ark., 2020). Her bir madde, birden (1 puan: en çok bozulmuş) dörde (4 puan: en az bozulmuş) kadar puanlanmakta olup, ölçekten alınabilecek toplam puan 5-20 puan arasında değişmektedir (Wang ve ark., 2015; Šateková ve ark., 2017; Sullivan ve ark., 2020). Maddelerdeki puanların toplamı ne kadar düşük olursa basınç yaralanması riski o kadar artış göstermektedir (Šateková ve ark., 2017; Sullivan ve ark., 2020). 12 puan ve altı alan hastalar yüksek riskli, 12 puandan yüksek alanlar düşük riskli olarak değerlendirilmektedir (de Azevedo Macena ve ark., 2017). Norton ölçeğinin, basınç yaralanması riski yüksek yoğun bakım hastalarını belirlemede güvenilir olduğu bildirilmiştir (Sullivan ve ark., 2020). Bir çalışmada ise, Norton ölçeğinin değerlendiriciler arası güvenilirliğinin Braden ölçeğinin altında olduğu saptanmıştır (Wang et al, 2015).

Braden ve Norton dışında kullanılan ölçekler de bulunmaktadır (Wang ve ark., 2015; Adibelli ve Korkmaz, 2019). Bu ölçeklerden biri olan Cubbin ve Jackson Ölçeği, 1991 yılında yoğun bakım hastalarına yönelik Shannon tarafından geliştirilmiş ve 1999 yılında revize edilmiştir (Park ve Lee, 2016; Adibelli ve Korkmaz, 2019). Revize ölçek, yaş, kilo, cilt durumu, mental durum, mobilite, hemodinami, solunum, beslenme, inkontinans ve hijyen olmak üzere 10 maddeden oluşmaktadır (Kim ve ark., 2013). Her maddenin 1-4 puan arasında puanlanmakta olup, alınabilecek toplam 40'tır (Kim ve ark., 2013; Adibelli ve Korkmaz, 2019). Puan toplamı ne kadar düşükse, basınç yaralanması gelişme olasılığı da o kadar yüksektir (Kim ve ark., 2013; Adibelli ve Korkmaz, 2019). Cubbin ve Jackson Ölçeği ile Braden Ölçeği yoğun bakım hastalarının basınç yaralanması risk değerlendirmesinde güvenilir ve geçerli ölçekler olmakla birlikte yapılan bazı çalışmalarda, Braden Ölçeği'ne göre Cubbin ve Jackson Ölçeği'nin, basınç yaralanması riski yüksek hastaları belirlemede daha ayırt edici olduğu gösterilmiştir (Kim ve ark., 2013; Adibelli ve Korkmaz, 2019; Zhang ve ark., 2021). Ancak, Ahtiala ve ark. (2016), yoğun bakım hastaları için mevcut Cubbin ve Jackson Ölçeği'nden daha basit, daha geçerli ve daha duyarlı bir risk değerlendirme ölçeğine ihtiyaç olduğunu bildirmiştir. Waterlow Ölçeği, basınç yaralanması değerlendirmesi için 1985 yılında klinik hemşire öğretmeni olan Judy Waterlow (1985) tarafından akut tıbbi kurumlardaki yaşlı hastalar için İngiltere'de geliştirilmiş ve uygulanmıştır (Wang ve ark., 2015; Park ve Lee, 2016; Šateková ve ark., 2017). Geçerliliği yüksek olmamasına rağmen İngiltere ve İrlanda'da basınç yaralanması riskini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Šateková ve ark., 2017). Waterlow Ölçeği boya göre ağırlık (vücut kitle indeksi), riskli bölgelerdeki deri tipi, cinsiyet ve yaş, inkontinans, hareketlilik, iştah ve özel risk faktörleri gibi faktörleri kapsamaktadır (Wang

ve ark., 2015; Šateková ve ark., 2017; Nayar ve ark., 2021). 2005 yılında malnütrisyon tarama aracı, doku malnütrisyonu, nörolojik bozukluk, ilaç tedavisi ve travma veya majör cerrahi gibi maddeler eklenerek revize edilmiştir (Kumari ve ark., 2015; Avşar ve Karadağ, 2016; de Azevedo Macena ve ark., 2017; Šateková ve ark., 2017). Her madde 0-8 puan arasında puanlanmaktadır (Wang ve ark., 2015; Šateková ve ark., 2017). Yüksek puanlar daha fazla riske işaret etmektedir (Borghardt ve ark., 2015; Šateková ve ark., 2017; Nayar ve ark., 2021). 10-14 puan alan hastalar riskli, 15-19 puan alanlar yüksek riskli, 20 puan ve üzerindeki hastalar çok yüksek riskli olarak tanımlanmaktadır (Kumari ve ark., 2015; Wang ve ark., 2015; de Azevedo Macena ve ark., 2017; Nayar ve ark., 2021). Yapılan çalışmalar Braden ölçeğinin iyi bir tarama aracı olduğunu, Waterlow ölçeğinin ise daha iyi tahmin gücüne sahip olduğunu göstermiştir (Borghardt ve ark., 2015). Bir meta-analiz çalışmasında ise, Waterlow Ölçeği'nin duyarlılığının düşük olduğu, bu nedenle tarama aracı olarak yetersiz kaldığı bildirilmiştir (Park ve Lee, 2016). Ana odağı hareketliliği evet/hayır olarak değerlendirmek olan Ramstadius Ölçeği, sayısal olmayan bir araçtır (Moore ve Cowman, 2014). Hasta bağımsız olarak pozisyonunu değiştirebiliyorsa başka bir değerlendirmeye gerek yoktur ve hastanın risk altında olmadığı kabul edilmektedir (Moore ve Cowman, 2014). Hareket etme sorunları tespit edilirse hasta yüksek riskli kabul edilmekte ve yaş, ilaç tedavisi, cilt bütünlüğü, ateş, kan hacminde azalma, dispne ve mevcut basınç ülseri varlığı gibi risk faktörlerinin daha ayrıntılı değerlendirmesi yapılmaktadır (Moore ve Cowman, 2014). Yapılan bir çalışmada, Waterlow ve Ramstadius ölçeğinin hastane kaynaklı basınç yaralanmasını değerlendirmede benzer duyarlılığa sahip olduğu gösterilmiştir (Moore ve Cowman, 2014).

Deri Değerlendirmesi ve Bakımı

Deri bütünlüğünü korumak, basınç yaralanması oluşumunu azaltmada önemlidir (Moore ve Patton, 2019). Bu nedenle, hasta birime kabul edildikten sonra en kısa sürede tüm derisi kuruluk, ödem, kızarıklık ve sıcaklık artışı açısından dikkatlice kontrol edilmeli, koyu tenli bireylerde değerlendirme zor olacağı için çevre dokulara kıyasla cildin tonu ve sıcaklığında farklılık olup olmadığı mutlaka değerlendirilmelidir (KD: B2) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Deri değerlendirmesi günde en az bir defa yapılmalı, hastanın durumuna göre gerekirse sıklık artırılmalıdır (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Değerlendirmede tıbbi araç altındaki ve çevresindeki deri de değerlendirilmelidir (KD: İKU) (NPUAP/EPUAP, 2019). İnkontinans sonrası cilt hemen temizlenmeli (KD: B2), cildin pH dengesini korumak için pH dengeleyici ürünler, özellikle silikon bazlı kremler kullanılmalı ve kuru ciltler günlük nemlendirilmelidir (KD: B1) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Katran (2015), gaita çıkışı olmayan hastalarla kıyaslandığında, günde en az bir kez gaitasını yapan hastalarda basınç yarası oranının (sırasıyla, %3.9, %72.9) daha yüksek oldu-

ğunu saptamıştır. Yapılan diğer çalışmada da basınç yaralanması prevalansı kontinan hastalar için %4.1, inkontinan hastalar için %16.3 bulunmuştur (Lachenbruch ve ark., 2016). Koloms ve ark. (2018), basınç yaralanmalarının kontinan hastaların %27.4'ünde, inkontinan hastaların %72.6'sında oluştuğunu ve inkontinan hastalarda derin doku basınç yaralanması oranının daha yüksek olduğunu saptamıştır.

Cilt bütünlüğünü korumak basınç yaralanması oluşumunu azaltmada önemli bir faktör olup, özellikle yatağa bağımlı hastalarda sağlık çalışanlarının odak noktasıdır (Moore ve Webster, 2018; Moore ve Patton, 2019). Krem veya merhem gibi topikal ajanların cilde uygulanması basınç yaralanmalarını önleme stratejilerinden biridir (Moore ve Webster, 2018). Cilt bakımında silikon bazlı dermal besleyici kremlerin uygulanması basınç yaralanmalarının oluşumunu azaltmaktadır (Moore ve Webster, 2018). Silikon bazlı dermal besleyici kremlerin basınç yaralanmalarını önlemedeki etkisi tam olarak bilinmemekle birlikte, bu kremlerin cildi nemlendirmesinin ve içeriğindeki antioksidanlarla cilt hasarını önlemesinin etkili olduğu düşünülmektedir (Moore ve Webster, 2018).

Pozisyon Verme

Hareketsizlik, akut bakım ortamlarında tedavi ve bakım uygulanan hastalarda basınç yaralanması riskini artıran önemli bir faktör olduğu için (Woodhouse ve ark. 2015; Nieto-García ve ark., 2021), basınç yaralanmalarını önlemeye yönelik rehberlerde pozisyon değişimi önerilmektedir (EPUAP, NPUAP ve PPIA 2019). İmmobil hastalarda yatak içi döndürme ve pozisyon vermenin yüzey basıncını azalttığı bilinmektedir (Ortaç ve ark., 2013). Bu nedenle, basıncı azaltmak veya dağıtmak için vücut pozisyonunu değiştirme, yüksek basınçtan arındırılmış alanlara yeniden konumlandırma, basınç yaralanmalarının önlenmesinde uzun zamandır kullanılan önemli bir bakım girişimidir (Mervis ve Phillips, 2019; EPUAP, NPUAP ve PPIA 2019). Uzun süre aynı pozisyonda yatmaktan veya oturmaktan kaynaklanan basınç, belirli bir bölgede hipoksi ve iskemi gelişimine neden olmaktadır (Gillespie ve ark., 2020; Nieto-García ve ark., 2021; Zhuo ve ark. 2021). Doku 60-70 mmHg'lık basıncı 3-5 dakika tolere edebilirken bu süre 1-2 saatin üzerine çıktığında dokuda iskemik değişiklikler oluşmaktadır (Woodhouse ve ark. 2015; Kıraner ve ark., 2016). Bu nedenle, hastaların pozisyonunun en az iki saatte bir değiştirilmesi önerilmektedir. Ancak Ulusal Basınç Ülseri Danışma Paneli'nin son kılavuzları kanıt yetersizliğinden dolayı bu öneriyi göz ardı etmiştir (Ortaç ve ark., 2013; Edsberg ve ark., 2016; Mervis ve Phillips, 2019).

Pozisyon değiştirme, dokuların maruz kaldığı basınç süresini ve doku hipoksisini azaltarak basınç yaralanması riskini azaltmaktadır (Woodhouse ve ark. 2015; Gillespie ve ark., 2020). Pozisyon değiştirme sıklığı belirlenirken hastaların aktivite düzeyi ve kendi başına pozisyon değiştirme yeteneği dikka-

te alınmalıdır (KD: B2) (Ortaç ve ark., 2013; Mervis ve Phillips, 2019; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Kritik hastalarda pozisyon değiştirme sıklığını belirlerken, hastanın bireysel risk profili, toleransı, tedavi hedefleri ve kullanılan destek yüzey türü gibi faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir (Serraes ve ark., 2018). Pozisyonu düzenli aralıklarla değiştirebilmek için hatırlatıcı stratejiler uygulanmalıdır (KD: B1) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Behrent ve ark. (2014), yoğun bakım hastalarında iki saatte bir pozisyon değiştirme programının düzenli uygulanmasını sağlamak için sürekli bir yatak başı basınç haritalama sistemi kullanıldığında basınç yaralanmaları insidansında anlamlı bir düşüş olduğunu belirlemiştir. Standart bir hastane yatağında üç saatte bir pozisyon değiştirmeye kıyasla her iki saatte bir pozisyon değiştirilen hastalarda Evre 2 ve 4 basınç yaralanması oranının %7 daha az olduğu (sırasıyla %24; %14.3), ancak bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (Mervis ve Phillips, 2019). Avsar ve ark. (2020), 4-6 saatte bir pozisyon değiştirilen hastalarla kıyaslandığında, 2-3 saatte bir pozisyon değiştirilen hastalarda basınç yaralanması oranının daha az olduğunu saptamıştır.

Pozisyon verilirken sürtünme ve makaslama kuvvetini ortadan kaldırmak için hasta kaldırılıp yuvarlanarak, sürtünme ve yırtılmayı azaltan ekipmanlar kullanılarak pozisyon verilmeli (KD: B2), asla sürüklenip çekilmemelidir (Ortaç ve ark., 2013; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Sakrum üzerine binen yükü artıracığı için pozisyon sırasında yatak başının fazla yükseltilmesi önerilmemektedir (Kıraner ve ark., 2016; Chaboyer ve ark., 2018; Zhuo ve ark. 2021). Gillespie ve ark. (2020), 90 derece lateral pozisyonun ara yüz basıncını arttırdığını, kan akışını azalttığını ve transkutanöz oksijen basıncını anoksik seviyelere düşürdüğünü, 30 derece lateral pozisyonunda ise bu etkilerin oluşmadığını belirlemiştir. 45° yarı oturur pozisyon ile 30° lik pozisyonun kıyaslandığı bir meta-analiz çalışmasında da 45° yarı oturur pozisyonun basınç yaralanması riskini artırdığı belirlenmiştir (Zhuo ve ark. 2021). Güncel rehberlerde 30 derece lateral pozisyonun kullanılması (KD: C) ve yatağın başının mümkün olduğunca düz tutulması önerilmektedir (KD: B1) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Hastaların tedavi ve bakımında kullanılan tıbbi araç-gereçlerin neden olduğu basıncı ve yırtılma kuvvetini azaltmak için de kullanılan tıbbi araç düzenli aralıklarla yeniden konumlandırılmalı (KD: İKU), bireyle uyumlu, doğru büyüklükte tıbbi cihaz seçilmelidir (KD: B2) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019).

Beslenme

Basınç yaralanmalarının hem önlenmesi hem de tedavisi sırasında beslenme önemlidir (Tanrıku ve Dikmen, 2017; Karaca ve Sarıkaya, 2020). Yetersiz beslenme, basınç yaralanmaları ile ilişkili olduğundan (Thomas, 2014; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019), yetersiz beslenme riski yüksek olan hastalar belirlenmelidir (KD: B1) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Chen ve ark. (2023), beslenme durumunun basınç yaralanmalarıyla önemli ölçüde ilişkili olduğuna

dikkati çekmiş ve malnütrisyonun basınç yaralanması riskini artırdığını belirlemiştir. Basınç yaralanması riski yüksek olan hastalar artan enerji ve protein gereksinimlerine rağmen genellikle yetersiz beslenmektedir (Cereda ve ark., 2017a). Bu nedenle, beslenme taraması yapılmalı, riskli hastalar belirlenmeli ve beslenme desteği sağlanmalıdır (Thomas, 2014; Cereda ve ark., 2017a; Cereda ve ark., 2017b; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Basınç yaralanması riski yüksek hastaların beslenme durumunun değerlendirilmesinin ve gereksinim durumunda çok bileşenli beslenme müdahalesinin basınç yaralanması oranını %1.9'dan %0.5'e azalttığı saptanmıştır (Hamidi, 2023). Yetersiz beslenmeyi ve beslenme kaynaklı basınç yaralanması riskini belirlemede, Subjektif Global Değerlendirme, Mini-Nutrisyonel Değerlendirme, Malnütrisyon Evrensel Tarama aracı, Nutritional Risk Screening 2002 ve Geriatrik Nutrisyonel Risk İndeksi kullanılabilir (Thomas, 2014). Epidemiyolojik veriler, beslenme ile ilgili değişkenlerin basınç yaralanmalarının insidansı ve prevalansı ile ilişkili olduğunu, yeterli ve dengeli beslenmenin basınç yaralanmalarını önlemede etkili olduğunu göstermektedir (Thomas, 2014; Cereda ve ark., 2017a). Malnütrisyonu olan ya da basınç yaralanması riski yüksek kişilerde uygun enerji alımı (KD: B2) ve erişkinlerde günlük kilogram başına 30-35 kcal ve 1.2-1.5 gr. protein alımı sağlanmalıdır (KD: B1) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Albumin düzeyi <3,5 g/dl olan hastalarda basınç yaralanmasının görülme oranının yüksek olduğu ve daha yüksek mortalite ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Ortaç ve ark., 2013; Cheshmeh ve ark., 2021). Oral beslenemeyen hastalarda, bir gastrotomi veya jejunostomi tüpü yoluyla enteral beslenme düşünülmelidir (KD: B1) (Ricci ve ark., 2017; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019; Cheshmeh ve ark., 2021).

Basınç yaralanmalarının iyileşmesi için de yeterli besin alımı gereklidir (Thomas, 2014). Bu bireylerde protein, enerji, vitamin ve mineral alımını artırmak ve optimize etmek için çok besinli (karışık besin) sıvı oral beslenme takviyeleri önerilmektedir (Thomas, 2014; Ricci ve ark., 2017; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Enerji, protein ve arginin gibi makro besinler, çinko, A ve C vitamini gibi mikro besinler yara iyileşmesinde hayati öneme sahip olup, proteinler dokuların onarımı için vazgeçilmez makro besinlerdir (Saghaleini ve ark., 2018; Munoz ve ark., 2020; Cheshmeh ve ark., 2021; Manley ve Mitchell, 2022). Evre 2 ve üzeri basınç yaralanması olan ve malnütrisyon riski yüksek olan kişilerde yüksek-kalori, yüksek-protein, arginin, çinko ve antioksidan besin takviyeleri kullanılmalıdır (KD: B1) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Basınç yaralanmasının boyutuna ve drenaj yaralarından kaynaklanan toplam protein kaybına bağlı olarak değişmekle birlikte, Evre 1 ve 2 basınç yaralanmalarında 1-1.4 g/kg, Evre 3 ve evre 4 basınç yaralanmalarında ise 1.5-2 g/kg protein alımı önerilmektedir (Cox ve Rasmussen, 2014; Cheshmeh ve ark., 2021). Çinko, hücre replikasyonu, hücre büyümesi ve protein sentezi için gerekli olan temel bir elementtir (Cereda ve ark., 2017a; Saghaleini ve ark., 2018). Aynı

zamanda, kollajen oluşumu için kofaktördür ve proteini metabolize ederek bağışıklık fonksiyonuna yardımcı olur (Munoz ve ark., 2020). Bir meta-analiz çalışmasında, çinko tedavisinin yara iyileşmesini hızlandırdığı bu nedenle de basınç yaralanması tedavisinde çinko takviyesinin yararlı olacağı bildirilmiştir (Song ve ark., 2020). Benzer çalışmalarda da, arginin, çinko ve antioksidanlarla zenginleştirilmiş oral veya enteral beslenme takviyelerinin basınç yaralanmalarının tedavisinde etkili olduğu saptanmıştır (Cereda ve ark., 2017b; Chen ve ark., 2023). Basınç yaralanması olan hastalara 10-14 gün süreyle 220 mg/gün çinko verilmesini öneren çalışmalar olmasına rağmen (Saghaleini ve ark., 2018), güncel rehberlerde çinkonun rutin kullanımı önerilmemektedir (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). C vitamini, kolajen oluşumu sürecinde prolin ve lizinin hidroksilasyonu için bir kofaktördür (Cereda ve ark., 2017a; Saghaleini ve ark., 2018). Evre 1 ve 2 basınç yaralanmalarında 100-200 mg/gün, Evre 3 ve 4 yaralanmalarında ise 1000-2000 mg/gün C vitamini takviyesi önerilmektedir (Saghaleini ve ark., 2018).

Profilaktik Örtü ve Destek Yüzey Kullanımı

Pozisyon verme ile basıncın süresinin azaltılmasına ek olarak, basıncın yoğunluğunu/şiddetini en aza indirmek basınç yaralanmalarını önlemede önemlidir (Mervis ve Phillips, 2019). Basıncı azaltmayı amaçlayan özel yataklar, şilteler, şilte kaplamaları ve minderler olmak üzere farklı destek yüzeyler ve profilaktik örtüler geliştirilmiştir (Qaseem ve ark., 2015; McInnes ve ark., 2015; Mervis ve Phillips, 2019). Basıncın yeniden dağıtılması için bireylerin ihtiyaçlarını karşılayacak destek yüzeyler seçilmelidir (KD: İKU) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Basınç yaralanması riski yüksek olan hastalarda basıncı yeniden dağıtan bir destek yüzey kullanılmalı (KD: B1) ve basınç yaralanması riskini azaltacak pozisyonlar verilmelidir (KD: İKU) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Basınç azaltıcı yastıklar, yataklar ve şilteler, hastanın şeklini alarak hastanın ağırlığını daha geniş bir temas alanına dağıtmakta veya hastanın altındaki basıncı mekanik olarak değiştirerek uygulanan basıncın süresini azaltmaktadır (McInnes ve ark., 2015; Shi ve ark. 2021). Özellikle, alternatif basınçlı aktif destek yüzeyler, yüzey ve vücut arasındaki temas noktalarını sık sık değiştirerek, belirli anatomik bölgelere uygulanan basıncın süresini azaltmakta ve basıncın yeniden dağılımını sağlamakta, köpük yüzeyler ve reaktif jel yüzeylere göre daha etkili olmaktadır (Shi ve ark. 2021). Viskoelastik köpük kaplamalı yataklı hastalarda, standart hastane yatağıyla tedavi edilenlere göre anlamlı derecede daha düşük basınç yaralanması insidansı belirlenmiştir (Park ve Park, 2017).

Destek yüzeyler dışında basınç yaralanmalarını önlemede profilaktik örtülerin kullanımı da önerilmektedir (Mervis ve Phillips, 2019; EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Bu örtüler, sürtünme ve yırtılmanın etkilerini azaltmakta ve sağlam deriyi maserasyonun etkilerinden korumaktadır (Mervis ve Phillips,

2019). Güncel rehberlerde, yüksek riskli alanların, özellikle tıbbi araç altında kalan bölgenin, profilaktik pansumanlarla korunması ve kaplanması önerilmektedir (KD: B1) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Standart koruyucu bakıma ek olarak sakral çok katmanlı silikon-yapışkan poliüretan köpük örtülerin, basınç yaralanmalarının önlenmesinde etkili olduğu bulunmuştur (Forni ve ark., 2022). Bir meta-analiz çalışmasında, silikon köpük örtülerin basınç yaralanma oranını anlamlı olarak azalttığı belirlenmiştir (Tayyib ve Coyer, 2016). Benzer çalışmalarda da, profilaktik örtülerin topuk ve sakrum gibi basınç bölgelerinde basınç yaralanmasını oluşumunu önlemede etkili olduğu gösterilmiştir (Yeo ve ark., 2023). Tai ve Hsu (2016), düzenli cilt değerlendirmesi ile birlikte köpük ve hidrokolloid örtülerin kullanımı ile noninvaziv pozitif basınçlı ventilasyon uygulanan hastaların yüz bölgesinde basınç yaralanmalarının önlenebileceğini saptamıştır. da Silva Augusto ve ark. (2019), hidroselüler köpük örtüler ile yüksek riskli hastalarda basınç yaralanmalarının önlenebileceğini bildirmiştir. Benzer bir çalışmada da, hidrokolloid örtüler ile kıyaslandığında şeffaf poliüretan filmin basınç yaralanması gelişimini önlemede daha etkili olduğu belirlenmiştir (Dutra ve ark., 2015). Chen ve ark. (2020b), hidrokolloid örtülerin, uzun süre nazotrakeal entübasyon uygulanan çocuklarda nazotrakeal tüp kaynaklı basınç yaralanması oranını azalttığını ve burun derisinin dayanıklılığını artırdığını saptamıştır.

Eğitim

Hemşirelerin basınç yaralanmalarına yönelik bilgi ve farkındalıklarının artırılması; etkili bir şekilde tedavi edilmezse ölüme yol açabilecek basınç yaralanmaları ve komplikasyonlarının önlenmesi için zorunludur (Edsberg ve ark., 2016; Saleh ve ark., 2019). Multidisipliner bir ekip yaklaşımı basınç yaralanmalarının önlenmesinde ve tedavisinde önemlidir (Aslan ve van Giersbergen 2016). Ancak, diğer sağlık profesyonellerine kıyasla hemşireler basınç yaralanmalarının bakım ve tedavisinde ön safhalardadır (Aslan ve van Giersbergen 2016; Saleh ve ark., 2019; Kim ve ark., 2020). Bu nedenle, hemşirelerin basınç yaralanmalarının önlenmesine ve tedavisine yönelik bilgi ve tutumu önemlidir (Aslan ve van Giersbergen 2016; Saleh ve ark., 2019). Basınç yaralanmalarının önlenmesi ve tedavisi için çok yönlü eğitim programları geliştirilmeli ve sağlık profesyonellerinin basınç yaralanmaları hakkındaki bilgileri değerlendirilmelidir (KD: B1) (EPUAP, NPUAP ve PPPIA 2019). Basınç yaralanması eğitim programları hemşirelerin yeterliliğini artırmakta, hemşirelerin bilgilerini, görsel ayırt etme yeteneklerini ve klinik yargılarını geliştirmede etkili olmaktadır (Saleh ve ark., 2019; Kim ve ark., 2020). Hemşirelerin basınç yaralanmalarının önlenmesi ve tedavisine ilişkin bilgilerini değerlendirmeyi amaçlayan çalışmalarda hemşirelerin basınç yaralanmasının önlenmesi ve tedavisi konusunda yeterli bilgiye sahip oldukları ve olumlu bir tutum sergiledikleri belirlenmiştir (Eirinidou ve ark., 2023). Türkiye'de yapılan çalışmalarda hemşirelerin bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu fakat

basınç yaralanmalarının önlenmesinde olumlu tutum sergiledikleri bulunmuştur (Sönmez ve Bahar, 2022; Kaçmaz ve ark., 2023). Ameliyathane hemşirelerinin basınç yaralanmalarının önlenmesine ilişkin tutum ve bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, ameliyathane hemşirelerinin basınç yaralanmalarını önlemeye yönelik bilgilerinin yetersiz olduğu ancak tutumlarının olumlu olduğu bulunmuştur (Kaya ve Erol Uravaş, 2023). Bilgi eksikliği dışında, hemşirelerin basınç yaralanmalarını önlemede en sık karşılaştığı diğer engeller hemşire sayısının ve yardımcı personel sayısının yetersiz olması, hemşire başına düşen hasta sayısının fazla olması, profilaktik örtü, destek yüzey ve pozisyona yardımcı araç gibi malzemelerin yetersiz olmasıdır (Aydoğan ve Caliskan, 2019). Sağlık kurum ve kuruluşları, basınç yaralanmalarının önlenmesindeki engelleri değerlendirmeli, sağlık profesyonellerinin geri bildirimlerini almalı ve gerekli planlamaları yapmalıdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Basınç yaralanmaları, gelişen bilim ve teknolojiye rağmen günümüzde hala önemli bir sağlık sorunudur. Basınç yaralarının önlenmesine yönelik girişimlerin uygulanmasında, bakımın birincil sorumlusu olan hemşireler anahtar role sahiptir. Hemşireler, basınç yaralanmalarının önlenmesine yönelik kanıt temelli girişimlere karar verme ve uygulama konusunda bilgi birikimlerini artırmalı, yapacakları araştırmalarla kanıt temelli rehber ve protokollerin oluşturulmasına katkı sağlamalı ve kanıt temelli girişimleri hasta bakımında kullanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Adibelli, S., Korkmaz, F. (2019). Pressure injury risk assessment in intensive care units: Comparison of the reliability and predictive validity of the Braden and Jackson/Cubbin scales. *J Clin Nurs*, 28 (23-24), 4595-4605.
- Ahtiala, M.H., Soppi, E., Kivimäki, R. (2016). Critical evaluation of the Jackson/Cubbin Pressure Ulcer Risk Scale - A secondary analysis of a retrospective cohort study population of intensive care patients. *Ostomy Wound Manage*, 62(2), 24-33.
- Argenti, G., Ishikawa, G., Fadel, C.B. (2023). The direct effects of norepinephrine administration on pressure injuries in intensive care patients: A retrospective cohort study. *Adv Skin Wound Care*, 36(9), 1-12.
- Asadi, K., Fouladpour, A., Ghorbani Vajargah, P., Mollaei, A., Firooz, M., Hosseini, S.J., et al. (2023). Prevalence of pressure ulcer and related factors in orthopaedic wards: A systematic review and meta-analysis, *Int Wound J*, 20(7), 2914-2923.
- Aslan, A., van Giersbergen, M.Y. (2016). Nurses' attitudes towards pressure ulcer prevention in Turkey. *J Tissue Viability*, 25(1), 66-73.
- Avsar, P., Moore, Z., Patton, D., O'Connor, T., Budri, A.M., Nugent, L. (2020). Repositioning for preventing pressure ulcers: a systematic review and meta-analysis. *J Wound Care*, 29(9), 496-508.
- Beeckman, D., Van Lancker, A., Van Hecke, A., Verhaeghe, S. (2014), A systematic review and meta-analysis of incontinence-associated dermatitis, incontinence, and moisture as risk factors for pressure ulcer development. *Res Nurs Health*, 37(3), 204-218.
- Behnammoghadam, M., Alimohammadi, N., Riazi, A., Eghbali-Babadi, M., Rezvani, M. (2023). Incidence of cervical collar-related pressure injury in patients with head and neck trauma: A scoping review study. *J Educ Health Promot*, 12(1), 252.
- Betts, H., Scott, D., Makic, M. B. F. (2022). Using evidence to prevent risk associated with perioperative pressure injuries. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 37(3), 308-311.
- Borghardt, A.T., Prado, T.N., Araújo, T.M., Rogenski, N.M., Bringuente, M.E. (2015). Evaluation of the pressure ulcers risk scales with critically ill patients: A prospective cohort study. *Rev Lat Am Enfermagem*, 23(1), 28-35.
- Cereda, E., Neyens, J.C.L., Caccialanza, R., Rondanelli, M., Schols, JMGA. (2017a). Efficacy of a disease-specific nutritional support for pressure ulcer healing: A systematic review and meta-analysis. *J NutrHealthAging*, 21(6), 655-661.
- Cereda, E., Klersy, C., Andreola, M., Pisati, R., Schols, J.M., Caccialanza, R., et al. (2017b). Cost-effectiveness of a disease-specific oral nutritional support for pressure ulcer healing. *Clin Nutr*, 36(1), 246-252.
- Chaboyer, W.P., Thalib, L., Harbeck, E.L., Coyer, F.M., Blot, S., Bull, C.F., et al. (2018). Incidence and prevalence of pressure injuries in adult intensive care patients: A

- systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*, 46(11), 1074-1081.
- Chen, G., Lin, L., Yan-Lin, Y., Loretta, C.Y., Han, L. (2020a). The prevalence and incidence of community-acquired pressure injury: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 99(48), 22348.
- Chen, J., Chen, J., Yang, J., Chen, Y., Liang, Y., Lin, Y. (2020b). Investigating the efficacy of hydrocolloid dressing for preventing nasotracheal tube-related pressure injury in the PICU. *Pediatr Crit Care Med*, 21(9), 752-758.
- Chen, B., Yang, Y., Cai, F., Zhu, C., Lin, S., Huang, P., et al. (2023). Nutritional status as a predictor of the incidence of pressure injury in adults: A systematic review and meta-analysis. *J Tissue Viability*, 32(3), 339-348.
- Cheshmeh, S., Hojati, N., Mohammadi, A., Rahmani, N., Moradi, S., Pasdar, Y., et al. (2021). The use of oral and enteral tube-fed arginine supplementation in pressure injury care: A systematic review and meta-analysis. *Nursing Open*, 9(6), 2552-2561.
- Ciríaco, G.V., Menezes-Júnior, L.A.A., Oliveira, W.W., Talvani, A., Turbino Ribeiro, S.M.L. (2023). Pressure ulcer incidence in critically ill patients: Role of body mass index, nutrition therapy, and other non-nutritional factors. *Clin Nutr ESPEN*, 55, 285-291.
- Cox, J., Rasmussen, L. (2014). Enteral nutrition in the prevention and treatment of pressure ulcers in adult critical care patients. *Crit Care Nurse*, 34, 15-27.
- Cox, J., Roche, S. (2015). Vasopressors and development of pressure ulcers in adult critical care patients. *Am J CritCare*, 24(6), 501-510.
- da Silva Augusto, F., Blanes, L., Ping, P.Z.X., Saito, C.M.M., Masako Ferreira, L. (2019). Hydrocellular foam versus hydrocolloid plate in the prevention of pressure injuries. *Wounds*, 31(8):193-199.
- de Azevedo Macena, M.S., da Costa Silva, R.S., Dias Fernandes, M.I.D.C., de Almeida Medeiros, A.B., Batista Lúcio, K.D., de Carvalho Lira, A.L.B. (2017). Pressure ulcer risk evaluation in critical patients: Clinical and social characteristic. *Open Nurs J*, 11,91-97.
- De Faria, M. F., De Azevedo, L. B., De Oliveira, K. F., Raponi, M. B. G., Filgueira, V. D. S. A., Felix, M. M. D. S., et al. (2023). Respiratory device-related pressure injuries in hospitalised adults: An integrative review. *Journal of Clinical Nursing*, 32 (17-18), 5923-5937.
- Dutra, R.A., Salomé, G.M., Alves, J.R., Pereira, V.O., Miranda, F.D., Vallim, V.B., et al. (2015). Using transparent polyurethane film and hydrocolloid dressings to prevent pressure ulcers. *J Wound Care*, 24(6), 268-275.
- Edsberg, L.E., Black, J.M., Goldberg, M., McNichol, L., Moore, L., Sieggreen, M. (2016). Revised national pressure ulcer advisory panel pressure injury staging system: Revised pressure injury staging system. *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing*, 43(6), 585-597.
- Eirinidou, P., Gerogianni, G., Vasilopoulos, G., Kalemikerakis, I., Kalogianni, A.,

- Kaba, E., et al. (2023). Nurses' knowledge concerning prevention and treatment of pressure ulcers. *Adv Exp Med Biol*, 1425, 603-608.
- European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP), National Pressure Injury Advisory Panel (NPIAP), Pan Pacific Pressure Injury Alliance (PPPIA). (2019). *Prevention and treatment of pressure ulcers: Quick reference guide*. Erişim adresi: <https://www.epuap.org/download/11182/>
- Forni, C., Gazineo, D., Allegrini, E., Bolgeo, T., Brugnolli, A., Canzan, F., et al. (2022). Effectiveness of a multi-layer silicone-adhesive polyurethane foam dressing as prevention for sacral pressure ulcers in at-risk in-patients: Randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud*, 127, 104172.
- Gefen, A., Brienza, D.M., Cuddigan, J., Haesler, E., Kottner, J. (2021). Our contemporary understanding of the aetiology of pressure ulcers/pressure injuries. *Int. Wound J*, 19(3), 692-704.
- Gillespie, B.M., Chaboyer, W.P., McInnes, E., Kent, B., Whitty, J.A., Thalib, L. (2020). Repositioning for pressure ulcer prevention in adults. *Cochrane Database Syst-Rev*, 6(6), CD009958.
- Gou, L., Zhang, Z.A.Y. (2023). Risk factors for medical device-related pressure injury in ICU patients: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 18(6), 287326.
- Hamidi, L. (2023). Decreasing pressure injuries on an adult inpatient unit through implementation of a nutrition assessment and management process. *Adv Skin Wound Care*, 36(8), 1-5.
- Hanonu, S., Karadag, A. (2016). A prospective, descriptive study to determine the rate and characteristics of and risk factors for the development of medical device-related pressure ulcers in intensive care units. *Ostomy Wound Manage*, 62(2), 12-22.
- Jackson, D., Sarki, A.M., Betteridge, R., Brooke, J. (2019). Medical device-related pressure ulcers: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud.*, 92, 109-120.
- Jansen, R.C.S., Silva, K.B.A., Moura, M.E.S. (2020). Braden Scale in pressure ulcer risk assessment. *Rev Bras Enferm*, 273(6), 20190413.
- Kara, H., Arıkan, F. (2020). Tıbbi cihaza bağlı basınç yarasının önlenmesi. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 24(1), 15-21.
- Karaca, S.S., Sarıkaya, S. (2020). Yoğun bakım hastalarında bası ülseri, önleme ve hemşirelik bakımı, *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 24 (2), 139-149.
- Kaçmaz, H.Y., Ceyhan, Ö., Güler, H.B., Balcılar, F. (2023). Nurses' knowledge and practice in preventing pressure injuries in intensive care units. *J Wound Care*, 32(4), 22-28.
- Katran, H.B. (2015). Bir cerrahi yoğun bakım ünitesinde bası yarası görülme sıklığı ve bası yarası gelişimini etkileyen risk faktörlerinin irdelenmesi. *JAREN*, 1(1), 8-14.

- Karacabay, K., Savci, A., Dalkılıç, M., Kabu Hergül, F. (2023). Determining the incidence and risk factors of medical device-related pressure injury in intensive care patients. *J Tissue Viability*, 12(23), 97-99.
- Kaya, Ç., Erol Ursavaş, F. (2023). Determining knowledge and attitudes related to pressure injury prevention among operating room nurses and associated factors. *J Tissue Viability*, 32(3), 371-376.
- Kıraner, E., Terzi, B., Uzun Ekinci, A., Tunalı, B. (2016). Yoğun bakım ünitemizdeki basınç yarası insidansı ve risk faktörlerinin belirlenmesi. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 20(2), 78-83.
- Kim, E., Choi, M., Lee, J., Kim, Y.A. (2013). Reusability of EMR data for applying Cubbin and Jackson Pressure Ulcer Risk Assessment Scale in critical care patients. *Healthc Inform Res*, 19(4), 261-270.
- Kim, M., Shin, Y.S. (2023). Risk factors for device-related pressure injuries in general ward inpatients of a tertiary general hospital: A case-control study. *J Tissue Viability*, Jul 29, S0965-206X(23)00094-3.
- Kim, G., Park, M., Kim, K. (2020). The effect of pressure injury training for nurses: A systematic review and meta-analysis. *Adv Skin Wound Care*, 33(3), 1-11.
- Kottner, J., Kröger, K., Gerber, V., Schröder, G., Dissemond, J. (2018). Recognition and correct classification of pressure ulcers: A position paper. *Hautarzt*, 69(10), 839-847.
- Kumari, S., Sharma, D., Rana, A., Pathak, R., Lal, R., Kumar, A., et al. (2015). Risk assessment tool for pressure ulcer development in Indian surgical wards. *Indian J Surg*, 77(3), 206-212.
- Koloms, K., Cox, J., VanGilder, C.A., Edsberg, L.E. (2022). Incontinence management and pressure injury rates in us acute care hospitals: Analysis of data from the 2018-2019 international pressure injury prevalence™ (IPUP) survey. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 49(5), 405-415.
- Lachenbruch, C., Ribble, D., Emmons, K., VanGilder, C. (2016). Pressure ulcer risk in the incontinent patient: Analysis of incontinence and hospital-acquired pressure ulcers from the international pressure ulcer prevalence™ survey. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 43(3), 235-241.
- Manley, S., Mitchell, A. (2022). The impact of nutrition on pressure ulcer healing. *British Journal of Nursing*, 31(12), S26-S30.
- McInnes, E., Jammali-Blasi, A., Bell-Syer, S.E., Dumville, J.C., Middleton, V., Cullum, N. (2015). Support surfaces for pressure ulcer prevention. *Cochrane Database SystRev*, Sep 3 (9), CD001735.
- Mervis, J.S., Phillips, T.J. (2019). Pressure ulcers: Prevention and management. *J Am Acad Dermatol*, 81(4), 893-902.
- Mobayen, M., Karkhah, S., Bagheri, P., Feizkhah, A., Taati Moghadam, M., Mohammadnia, H. (2022). Hospital-acquired pressure ulcers in trauma patients: A retrospective study of 410 patients at a referral trauma center in the North of Iran.

The Open Nursing Journal, 16(1).

- Moore, Z.E., Cowman, S. (2014). Risk assessment tools for the prevention of pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*, 5(2).
- Moore, Z.E., Webster, J. (2018). Dressings and topical agents for preventing pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*, 12(12).
- Moore, Z.E., Patton, D. (2019). Risk assessment tools for the prevention of pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*, 1(1).
- Munoz, N., Posthauer, M.E., Cereda, E., Schols, J.M.G.A., Haesler, E. (2020). The role of nutrition for pressure injury prevention and healing: The 2019 international clinical practice guideline recommendations. *Adv Skin Wound Care*, 33(3), 123-136.
- National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP), European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP), Pan Pacific Pressure Injury Alliance (PPPIA). (2014). Prevention and treatment of pressure ulcers: quick reference guide. Erişim adresi: [http:// www.epuap.org/wp-content/uploads/2010/10/Quick-Reference-Guide-DIGITAL-NPUAP-EPUAP-PPPIA-16Oct2014.pdf](http://www.epuap.org/wp-content/uploads/2010/10/Quick-Reference-Guide-DIGITAL-NPUAP-EPUAP-PPPIA-16Oct2014.pdf)
- Nayar, S.K., Li, D., Ijaiya, B., Lloyd, D., Bharathan, R. (2021). Waterlow score for risk assessment in surgical patients: A systematic review. *Ann R Coll Surg Engl*, 103(5), 312-317.
- Nieto-García, L., Carpio-Pérez, A., Moreira-Barroso, M.T., Alonso-Sardón, M. (2021). Can an early mobilisation programme prevent hospital-acquired pressure injuries in an intensive care unit?: A systematic review and meta-analysis. *Int Wound J*, 18(2), 209-220.
- Ortaç Ersoy E, Öcal S, Öz A, Yılmaz P, Arsava B, Topeli A. (2013). Yoğun bakım hastalarında bası yarası gelişiminde rol oynayabilecek risk faktörlerinin değerlendirilmesi. *Yoğun Bakım Derg.*, 4:9-12.
- Padula, C.A., Paradis, H., Goodwin, R., Lynch, J., Hegerich-Bartula, D. (2017). Prevention of medical device related pressure injuries associated with respiratory equipment use in a critical care unit. *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing*, 44(2), 138-141.
- Park, S.H., Lee, H.S. (2016). Assessing predictive validity of pressure ulcer risk scales- A systematic review and meta-analysis. *Iran J Public Health*, 45(2), 122-133.
- Park, K.H., Park, J. (2017). The Efficacy of a viscoelastic foam overlay on prevention of pressure injury in acutely ill patients: A prospective randomized controlled trial. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 44(5), 440-444.
- Rashvand, F., Shamekhi, L., Rafiei, H., Nosrataghaei, M. (2020). Incidence and risk factors for medical device-related pressure ulcers: The first report in this regard in Iran. *Int Wound J*, 17(2), 436-442.
- Ricci, J.A., Bayer, L.R., Orgill, D.P. (2017). Evidence-based medicine: The evaluation and treatment of pressure injuries. *Plast Reconstr Surg*, 139(1), 275-286.
- Serraes, B., van Leen, M., Schols, J., Van Hecke, A., Verhaeghe, S., Beckman, D. (2018).

Prevention of pressure ulcers with a static air support surface: A systematic review. *International Wound Journal*, 15(3), 333-343.

- Saghaleini, S.H., Dehghan, K., Shadvar, K., Sanaie, S., Mahmoodpoor, A., Ostadi, Z. (2018). Pressure ulcer and nutrition. *Indian J Crit Care Med*, 22(4), 283-289.
- Saleh, M.Y.N., Papanikolaou, P., Nassar, O.S., Shahin, A., Anthony, D. (2019). Nurses' knowledge and practice of pressure ulcer prevention and treatment: An observational study. *J Tissue Viability*, 28(4), 210-217.
- Šateková, L., Žiaková, K., Zeleníková, R. (2017). Predictive validity of the Braden Scale, Norton Scale, and Waterlow Scale in the Czech Republic. *Int J Nurs Pract*, 23(1), e12499.
- Shi, C., Dumville, J.C., Cullum, N., Rhodes, S., Jammali-Blasi, A., McInnes, E. (2021). Alternating pressure (active) air surfaces for preventing pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev*, 5(5).
- Song, Y.P., Wang, L., Yu, H.R., Yuan, B.F., Shen, H.W., Du, L., et al. (2020). Zinc therapy is a reasonable choice for patients with pressure injuries: A systematic review and meta-analysis. *Nutr Clin Pract*, 35(6), 1001-1009.
- Sönmez, M., Bahar, A. (2022). Medical device-related pressure injuries: Knowledge levels of nurses and factors affecting these. *J Tissue Viability*, 31(2):231-238.
- Sullivan, R., Barnby, E., Graham, S. (2020). Evaluation of a modified version of the norton scale for use as a pressure injury risk assessment instrument in critical care: A quality improvement project. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 47(3), 224-229.
- Tai, C.H., Hsu, M.Y. (2016). Preventing facial pressure injuries in patients who use noninvasive positive pressure ventilators: The efficiency of dressings. *Hu Li Za Zhi*, 63(5),86-94.
- Tanrıkulu, F., Dikmen, Y. (2017). Yoğun bakım hastalarında basınç yaraları: risk faktörleri ve önlemler. *Journal of Human Rhythm*, 3(4), 177-182.
- Tayyib, N., Coyer, F. (2016). Effectiveness of pressure ulcer prevention strategies for adult patients in intensive care units: A systematic review. *Worldviews Evid Based Nurs*, 13(6),432-444.
- Thomas, D.R. (2014). Role of nutrition in the treatment and prevention of pressure ulcers. *Nutr Clin Pract*, 29(4), 466-472.
- Wang, L.H., Chen, H.L., Yan, H.Y., Gao, J.H., Wang, F., Ming, Y., et al. (2015). Inter-rater reliability of three most commonly used pressure ulcer risk assessment scales in clinical practice. *Int Wound J*, 12(5), 590-594.
- Wei, M., Wu, L., Chen, Y., Fu, Q., Chen, W., Yang, D. (2020). Meta-analysis: Predictive validity of Braden for pressure ulcers in critical care. *Nursing in Critical Care*, 25(3), 165-170.
- Woodhouse, M., Worsley, P.R., Voegeli, D., Schoonhoven, L., Bader, D.L. (2015). The physiological response of soft tissue to periodic repositioning as a strategy for pressure ulcer prevention. *Clinical Biomechanics*, 30(2), 166-174.

- Qaseem, A., Mir, T.P., Starkey, M., Denberg, T.D., Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. (2015). Risk assessment and prevention of pressure ulcers: A clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med*, 162(5), 359-369.
- Yalçın, M., Güneş, Ü. (2023). A point prevalence study of medical device-associated pressure injuries: A cross-sectional study. *J Clin Nurs*, 32(19-20), 7618-7625.
- Yeo, H., Hwang, J., Lee, M., No, D., Jang, I. (2023). Effect of a prophylactic dressing for sacral pressure injuries in non-critically ill patients after general surgery: A randomized controlled trial. *Worldviews Evid Based Nurs*, 20(3), 259-268.
- Zhang, Y., Zhuang, Y., Shen, J., Chen, X., Wen, Q., Jiang, Q., et al. (2021). Value of pressure injury assessment scales for patients in the intensive care unit: Systematic review and diagnostic test accuracy meta-analysis. *Intensive Crit Care Nurs*, 64, 103009.
- Zhuo, X., Pan, L., Zeng, X. (2021). The effects of the 45° semi-recumbent position on the clinical outcomes of mechanically ventilated patients: A systematic review and meta-analysis study. *Ann Palliat Med*, 10(10), 10643-10651.

Bölüm 18

YAŞLI SAĞLIĞININ KORUNMASI VE GELİŞTİRİLMESİ

Sıddıka ERSOY¹

Şükran ÖZKAHRAMAN KOÇ²

1 Dr. Öğr. Üyesi, SDÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Anabilim Dalı

2 Prof. Dr., SDÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Anabilim Dalı

Sağlıklı yaşlanma kadar yaşlanan bireyin sağlığının öncelikle korunması, sonrasında geliştirilmesi, aile ve toplum sağlığının korunması açısından oldukça önemlidir. Bu kapsamda, yaşlı bireylerin sağlık ve sorunlarının değerlendirilmelerinden elde edilen veriler oldukça önemlidir. Literatürde, yaşlı sağlığının korunması ve geliştirilmesi amacıyla; güvenli çevrenin sağlanması, doğru ve güvenli iletişimin sürdürülmesi, yeterli beslenme ve hidrasyonun sağlanması, boşaltımın sorunsuz sürdürülmesi, kişisel temizlik ve bakımın sağlanması, yeterli hareket ve egzersizin desteklenmesi, yaşlı bireye uygun çalışma ve eğlenme aktivitelerinin sürdürülmesi, kaliteli uyku, sosyal güvence ve erişilebilir sağlık hizmeti gibi gereksinimlerinin karşılanması gerektiği bildirilmektedir.

1. GÜVENLİ ÇEVRE

Türkiye’de yapılan istatistiksel araştırmalarda son beş yılda yaşlı nüfus %22,5 oranında artış göstermiştir. Beraberinde en az bir yaşlı nüfus bulunan hanelerin 1/5’i tek başına yaşayan fertlerden oluşmaktadır. Bu bağlamda, yaşlı bireylerin temel gereksinimlerden birisi de güvenli çevredir. Güvenli ve sağlıklı bir çevrede yaşamını devam ettirmek tüm insanların hakkıdır. Yaşın beraberinde getirdiği fizyolojik, psikolojik ve sosyal değişimler, yaşlı bireyin işlevselliğinde azalmaya neden olmaktadır. Ayrıca, bu değişimler yaşlı bireyde güvenlik stresi oluşturmaktadır. Bu nedenlerden dolayı yaşlı bireylerin ihtiyaç duyacağı koruma ve güvenliği sağlama adına çevrenin tekrar düzenlenmesi gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Literatürde, yaşlı nüfusun düşme ve kaza oranlarının yüksek olduğu bildirilmektedir, bu nedenle yapılacak düzenlemeler önem kazanmaktadır. Çevre düzenlemelerini, ev ortamında, dış ortamda ve genel çevrede yapılacaklar olarak ele almak gerekmektedir.

1.1. Ev Ortamında Düzenlemeler

Yaşlıların sık kullandığı alanlardan başlayarak ev içinde düzenlemeler yapılması yaşlılarda en sık ölüm nedenlerinden olan ev kazalarının azaltılmasını sağlamak adına önemlidir. Ev ortamında düzenlenmesi gerekenler yalnızca oda yerleşimleri değildir, ek olarak ilaçların düzenlenmesi ve yerleştirilmesi de ciddi önem arzeder. Yaşlandıkça yanlış ilaç kullanmak veya gereğinden fazla ilaç kullanmak gibi sorunlar veya görme veya unutkanlık sorunları ortaya çıkabilir. İlaçlar tek bir yerde güvenli bir şekilde saklanmalıdır. İlaçlar kutularda karıştırılmamalı, her ilaç ayrı kutuya konulmalıdır. İlaç kutusunun üzerine yaşlı yetişkinlerin anlayabileceği büyük, renkli talimatlar yerleştirilmelidir. Olası riskleri önceden kontrol etmek için ilaç kutusundaki ilaç miktarı bakım vericiler tarafından düzenli olarak kontrol edilmelidir. Biten ilaçlar zamanında temin edilmeli ve buna bağlı tedavinin kesintiye uğraması önlenmelidir. Yaşlı yetişkinler, ilaç kullanımını kendi başlarına azaltma, artırma veya bırakma olasılığı açısından yakından izlenmelidir.

Oturma Odası: oturma odası yaşlıların en aktif kullandığı mekanlarından biri olduğundan, oturma odasında gereksiz eşyalardan kaçınılmalı ve az sayıda eşya bulundurulmalıdır. Koltukların parlak renkli desenlere ve kaymaz kumaşa sahip olması ayrıca yaşlıların rahatça oturup kalkabileceği şekilde seçilmesi önemlidir. Odanın ortasında kullanılan dekorlar (sehpa, masa..) düşmeye neden olabilecek engeller oluşturduğu için kullanımdan kaçınılmalıdır. Diğer bir düşme nedeni olabilecek kablolar gizlenmeli ve sabitlenmelidir. Eski priz ve kabloların değişimi zamanında yapılmalıdır. Zeminler kaymaz malzeme ile kaplanmalı, saçaksız halılar seçilerek kaymasını veya katlanmasını önlemek için zemine sabitlemelidir.

Mutfak: Mutfakta alınacak önlemler, yorgunluk ve kazaların önlenmesi için yaşlıların mutfakta yeterli zaman geçirmesini sağlamalıdır. Işık yeterli olmalıdır. Ocak, ısıtıcı, fırın vb. araç düğmeleri anahtarlarla etiketlenmeli, yakınlarına yanıcı maddeler konulmamalıdır. Elektrikli araç kabloları ve prizler lavaboların yakınına yerleştirilmemelidir. Mutfak mobilyalarının yuvarlak hatlı olmasına özen gösterilmelidir. Masanın üzerinde birden fazla keskin cismin bulunmamasına dikkat edilmelidir. Zemine dökülen sıvılar kaymayı önlemek için hemen temizlenmelidir. Mutfak dolabı rafları yaşlıların rahatlıkla ulaşabileceği yükseklikte olmalı; eşyalar kullanım sıklığına göre kolay ulaşılacak yerlere yerleştirilmelidir.

Banyo: Düşme ve yaralanma söz konusu olduğunda banyo en tehlikeli yerdir. Bu alanlarda da yaşlıların kaymasını engelleyecek düzenlemeler düşünülmeli ve yapılmalıdır. Banyolarda küvet kullanımı yerine düz duş alanları tercih edilmeli; kaymaz ve su tutmaz zemin tercihi yapılmalıdır. Yaşlılara ayağa tam uyan ve kaymayan terliklerin tercih edilmesinin önemi açıklanmalıdır. Banyo ve tuvaletler için daha geniş alanlar ayrılırken, her iki yanda destek tutacakları kullanılmalıdır. Yaşlılar için kullanılan tuvaletlerin ergonomik olması sağlanmalıdır. Gerektiğinde klozet kapağı lifti eklenmelidir. Vücut mekaniğini ve dengesini bozan hareketlerin kullanılmaması için eğitimler yapılmalıdır.

Yatak Odası: Yaşlıların yatak odaları da evin geri kalanı gibi onların hayatlarını kolaylaştıracak şekilde tasarlanmalıdır. Oda iyi aydınlatılmalı ve iyi havalandırılmalıdır. Banyo ve tuvaletler mümkünse odada yada odaya en yakın konumda bulunmalıdır. Yakın olsa bile tuvalete giden yolda yaşlıların gece yolculuğunu kolaylaştırmak için sürekli aydınlatma veya sensörlü ışıklar gibi düşük ışıklı aydınlatmalar kullanılmalıdır. Tekerlekli sandalye ve baston gibi eşyalar kolay ulaşılacak yerlerde tutulmalıdır. Yataktayken bile kolayca ulaşılacak bir gece lambası ve telefon bulunmalıdır. Sık kullanılan eşyalar yüksek yerlere yerleştirilmemeli, yaşlıların kolaylıkla erişebileceği dolaplara yerleştirilmelidir.

1.2. Dış Ortam Düzenlemesi

Yaşlı bireylerin en güvenli ortam olarak gördükleri yerleri evleridir. Onların Sosyal ortamda daha fazla bulunmalarını sağlayabilmek amacıyla dış çevrenin de yaşlı güvenliğini sürdürecektir şekilde planlanması gerekmektedir. Bunun için önce ev etrafından başlanmak üzere dış ortamda yapılması gereken bazı düzenlemeler olmalıdır: Ev girişlerinde aydınlatmanın yeterli olması; posta kutusu, zil, elektrik,, gibi yaşlının kullanacağı araçların ulaşılabilir olması; kapı girişlerinin merdiven haricinde rampalarla düzenlenmesi; basamaklarda ve rampalarda kaydırmaz malzemelerin kullanılması ve her iki yanda trabzanların olması; İmar Kanunu'nda bulunan düzenlemele- rin yapılması önemlidir. Genel kullanım alanlarında yaşlılar için yapılması gereken düzenlemeler içerisinde ise; özellikle kaldırımların yaşlılarca kolay kullanılabilir halde planlanması, yaya geçitlerinin düzenlenmesi, yollarda aydınlatmaların çalışır ve uygun aralıklarla yerleştirilmesi, kaldırım taşları- nın ya da asfaltın yaşlının takılmayacağı şekilde düz bir zemin oluşturacak biçimde hazırlanması, yaşlıların dinlenebileceği park bahçe ya da bankların belirli aralıklarla yerleştirilmiş olması, uyarı levhalarına yer verilmesi, toplu taşıma araçlarının ulaşılabilir olması...dış çevre ile ilgili yapılabilecek bazı düzenlemelerdir.

2.1.3. Genel Çevresel Düzenlemeler

Yapılan araştırmalarda her ne kadar günümüz Dünya yaşlılarının bü- yük bir kısmının kentsel alanlarda yaşamakta olduğunu gösterse de aslında kentlerde yaşamak yaşlılar için ciddi dezavantajlar getirebilmektedir özellikle farklı yetersizliklere sahip olan yaşlı ihtiyaçlarını karşılamak için kentlerde- ki belirli düzenlemelerin yapılmış olması gerekmektedir yaşlıların ve diğer dezavantajlı grupların Kent dinamiklerine uyum sağlayamaması bakım ve- renlerinin ek çalışma saatlerine sahip olması kentlerdeki fiziki düzenlemele- rin yetersiz olması alışlagelen sosyal çevreden farklı bir sosyal çevreye sahip olma ve yeni sosyal çevreye uyum sağlayamama sorunu davranışlar üzerinde düşük sosyal kontrole sahip olma gibi farklı etkenler yaşlıların Kent dinami- ğine uyum sağlayamamasına buna bağlı olarak da sosyal ekonomik psikolojik ve fizyolojik olarak ilave birçok sorunlar yaşamalarına neden olabilmektedir özellikle Kent tasarımları yapılırken mimari açıdan aktif ve yerinde yaşlan- mayı destekleyecek yapıların tercih edilmesi yaşlıların daha bağımsız yaşa- yabilmelerini destekleyecektir Yaşlılarla birlikte diğer dezavantajlı gruplara sağlanacak olan yeterli ve geliştirilebilir ortam imkanları güvenli bir yaşam alanı bu bireylerin sosyal toplumla uyum içerisinde hayatlarına devam etme- sini sağlayacaktır ülkemizde özellikle son yıllarda dikkat çekici bir şekilde Artan Termal sağlık turizmi uygulamaları kentsel yaşamda yaşlıların sosyal- leşmesi için ek bir olanak sunmaktadır Termal Sağlık Turizm hizmeti ile bir- likte yaşlılarda ayrıcalıklıların ön plana çıkması bu tesislerin daha fazla tercih edilebilir alanlar olmasını sağlamıştır

2. YAŞLI BİREYLE DOĞRU VE GÜVENLİ İLETİŞİM

Etkin iletişimin sürdürülmesi tüm bireylerde olduğu gibi yaşlı bireylerde de ciddi önem arz etmektedir. Yaşlılarda durum ve statü kaybı, ekstremite-lerin kullanımındaki sorunlar, bazı organlarla ilgili yetersizlikler, ekonomik kayıplar, sosyal durum değişiklikleri... gibi değişkenler yaşlı kişilerin hayata bakışlarını ve iletişim biçimlerini etkilemektedir. Aile yapısının değişmesi ile birlikte yaşlıların daha fazla yalnızlaşmaları, sosyal çevrenin yaşlı bireylere ön yargı ile yaklaşımları, önceliklerin ve öncelikli bireylerin yer değiştirmesi... gibi farklı değişkenler yaşlılardaki iletişimin olumsuz devam etmesine neden olmaktadır. Duyu yetisindeki yitimler nedeniyle meydana gelecek olan iletişim bozukluklarının giderilmesi için gözlük, işitme cihazı vb destekleyici cihazların kullanılması yerinde bir tercih olacaktır. Yaşlı bireylerde etkili iletişime devam edebilmek amacıyla, etkili iletişim yöntemlerinin ve kurallarının kullanılması dışında, toplumsal bazı düzenlemelerinde yapılması gerekmektedir. Yaşlıların bağımsız bireyler olduklarının ve farklı yaşam beklentileri ile yaşamlarına devam ettiklerinin kabul edilmesi etkili iletişimin devamı için önemli bir husustur. Yanlış anlaşılımları engellemek amacıyla kısa ve anlaşılır cümlelerin kullanılması gerekir. Öncelikler değişse bile, yaşlı bireylerin iletişime açık hale getirilebilmesi için yaşlılara sorulacak olan sorularda açık uçlu soruların tercih edilmesi ve yanıtların dikkatlice dinlenmesi diğer bir önemli husustur. ilaveten sözlü iletişimle birlikte beden dilinin ve sözsüz iletişimde kullanılması iletişim engellerini azaltmaya yardımcı olacaktır.

3. YETERLİ BESLENME VE HİDRASYON

Tanım olarak bakacak olursak kişilerin vücudu için gerekli enerjiyi yeteri kadar alması yeterli beslenme; öğün miktarlarının dengeli alınması ise dengeli beslenme olarak tanımlanır. Yeterli beslenmenin yanında, yeterli sıvı tüketimi de yaşlılar için sağlığı koruma ve geliştirme hedefleri açısından önemlidir. Yaşlılarda da diğer bireylerde olduğu gibi, yeterli ve dengeli beslenmeye dikkat edilmediği zamanlarda; kolay hastalanma, huzursuzluk, halsizlik, kronik hastalıklarının semptom şiddetlerinin artması, gibi farklı sonuçlarla karşılaşılabilir. Özellikle ilerleyen yaşla birlikte yeme alışkanlıklarındaki farklılaşma, ağız diş sağlığının bozulması, iştah da azalma, kronik hastalıklar vb durumlar sıkça karşımıza çıkmaktadır. Beslenme sorunlarının engellenmesi ya da komplikasyonlarının en aza indirilebilmesi için yaşlılarda da beslenmenin değerlendirilmesi ve takip edilmesi önemlidir. Beslenme takibinde kilo takibi, düzenli egzersizin takibi, yeterli hidrasyonun takibi, risk tanımlamalarının yapılması, malnütrisyon değerlendirilmesi, laboratuvar bulgularının ve antropometrik ölçümlerin yapılması uygulanabilecek girişimlerdenidir. Yaşla birlikte cilt altı yağ dokusunun miktarındaki değişiklikler, sıvı alımındaki azalmalar, kas kitlesinin zayıflaması ve azalması, beslenme ile alakalı sorunların daha fazla görülmesine neden olmaktadır.

Yaşlılarda doğru beslenme alışkanlıklarının kazandırılması, öğün atlamamanın engellenmesi, alınan besinlerin mümkün olduğunca uzun süre çiğnenmesi, öğünlerde tüketilen yağ ve şeker oranının azaltılması, posalı yiyeceklerin ve protein almanın artırılması, yeterli hidrasyonun sağlanması, alkol ve sigaranın bırakılması, besinlerin doğru hazırlanması ve doğru saklanması önemlidir.

4. BOŞALTIM

Kişilerin mesane ve bağırsak boşaltımını uygun ortam ve zaman buluncaya kadar kontrol edebilmesi olarak tanımlanan kontinans durumu yaşlanma ile birlikte bozulabilmektedir. Yaşlılarda, yaşla birlikte azalan ve bozulan fonksiyonlar, yaşlılık döneminde kişide kontinans sorunlarının görülmesine sebep olabilir. Bu sorunlar yaşlı bireyin ilişkilerini, fiziksel, sosyal emosyonel, işlevselliklerini ve etkileşimlerini bozabilmektedir. Ancak oluşan bu durumu yaşla birlikte mecburen yaşamak zorunda kalacakları bir durum olarak değerlendirmeleri nedeniyle inkontinans durumlarını gizleyebilmektedirler. Ayrıca kontinans aktivitesini mahrem olarak nitelendirilmesi yine yaşlıların bu konudaki sorunlarını bildirmesini engelleyebilmektedir. Boşaltımla ilgili problem yaşayan yaşlı bireyler, fiziksel problemlerin haricinde, psikolojik problemler, çaresizlik, suçluluk, damgalanma gibi farklı durumlarla da karşı karşıya kalabilmektedirler. Yaşlı bireylere bakım veren hemşirelerin ve sağlık profesyonellerinin hastadaki boşaltım aktivitesini değerlendirmesi, var olan ve gizlenen problemlerin uygun dille ifadesinin sağlanması, yaşlı bireylerin daha sosyal ve daha az suçluluk duyarak yaşayabilmelerini sağlayacak ve yaşam kalitelerini yükseltecek girişimlerdir.

4.1. Üriner Boşaltım Yönetimi ve Sorunları

Yaşlanma ile meydana gelen fizyolojik değişikliklerden Boşaltım sistemi de etkilenmektedir. Böbreklerde nefron kayıplarının artması ile böbrek hacmi ve kütlelerinde azalma, böbrek dokusunun küçülmesi böbreğe gelen kan akımının azalması ve bunun sonucunda böbrekte sekresyon ve absorpsiyon yeteneklerinin bozulması, glomerüler filtrasyon hızının düşmesi beklenen fizyolojik değişikliklerdendir. Ayrıca detrüsör kas grubunun işlevselliğini kaybetmesi mesanenin tamamen boşalamamasına ve bu da istemsiz idrar kaçırılmalarına neden olabilir. Mesanenin uyarıcı reseptörlerinin işlevselliğini kaybetmesi, mesane kapasitesinin azalması gibi sebepler yaşlıların idrar yapma isteğini daha geç fark etmesine neden olur. Ek olarak vajinal ve üretral dokudaki atrofiler sfinkterlerin zayıflaması üretral basıncın azalması, kılcal damarlardaki kalınlaşmalar, var olan diğer kronik hastalıklar (diyabet, tansiyon...) kronik glomerüler bozuklukların da sorunlara eklenmesine sebep olur. İmmün sistem aktivasyonunda yaşla birlikte azalmaya bağlı olarak üriner sistem enfeksiyonları da görülmektedir.

Yaşlı bireylerde sık yaşanan üriner sistem semptomları; noktüri, poliüri,

urgency, zayıf akış, tam boşalamama, idrar inkontinansı ve gerginlik hissi olarak sıralanabilir. Üriner boşaltımda sorun olarak inkontinansa odaklanılmasına rağmen, en sık yaşanan iki sorun aşırı aktif mesane ve benign prostat hipertrofisidir. *Aşırı aktif mesane*, inkontinans olsun ya da olmasın gün içinde ve gece çok sık idrara çıkma ile ani idrar yapma isteğinin olması olarak tanımlanmaktadır. *Benign prostat hipertrofisi* ise yaşlanma ile birlikte görülen erkeklerde prostat bezinin iyi huylu büyümesidir ki bu durumda en çok mesane boşaltımında zorlanma ve üriner sorunlar özellikle aşırı aktif mesane semptomları (üriner retansiyon, noktüri, poliüri gibi) görülmektedir. *Üriner İnkontinans*, miktarı ne olursa olsun her türlü istemsiz idrar kaçırma durumu olarak tanımlanmaktadır. Kadınlarda görülme sıklığı daha fazladır ve DSÖ verilerine göre dünyada 11 milyondan fazla kişinin mesane kontrol problemi yaşadığı ve bunun aynı zamanda büyük bir toplum sağlığı problemi olduğu bildirilmektedir.

Üriner sistem sorunlarında öncelikle tercih edilen tedavi yöntemi davranışsal tedavi yöntemleridir bu yöntemler maliyet etkin olması ve girişimsel ilave işlemlerin yer almaması nedeniyle daha fazla kullanılabilir görülmektedir davranışsal tedavilerin yapılabilmesi için özellikle hemşirelerin tedavide aktif rol üstlenmesi gerekmektedir. Hastalar tanılanma, sağlıklarının değerlendirilmesi ve sorunlarını rahatça ifade edebilmesi için daha uzun süre hasta ile birlikte olacak sağlık profesyonellerine ihtiyaç duymaktadır. Görev ve sorumlulukları nezdinde bu durumda hemşireler aktif rol alabilecek en nitelikli sağlık profesyonelleridir. Elde edilen veriler kullanılarak diğer ekip üyeleri ile birlikte kişiye özgü bakım planları geliştirilmeli ve uygulanmalıdır.

İnkontinansla ilgili uygulanacak davranışsal tedavi yöntemleri diyet düzenlemesi, sıvı alımının düzenlenmesi, mesane eğitimi, idrar günlükleri, tuvalet alışkanlığı kazandırma, idrar yapmayı teşvik ve kegel egzersizleri şeklinde sıralanabilir. Diyetle alınan sıvının kısıtlanması inkontinans sıklığını azaltabilirken konstipasyona neden olabileceği için kısıtlama miktarı önem arz etmektedir özellikle belli yiyeceklerin ve içeceklerin düvezi artıracağı bilinmeli ve bu konudaki eğitimler dikkatli yapılmalıdır özellikle alkol şekerli ve sütlü besinler inkontinanslı bireylerde inkontinansın miktarını ve sıklığını arttırabilir. Mesane eğitiminde bireylerin idrar yapma saatlerinin düzenlenmesi hedeflenmektedir. Sağlıklı bireylerde mesane dolgunluğu 150-200 mililitreye ulaştığında idrar yapma isteği oluşmaya başlamaktadır incontinanslı bireylerdeki mesane eğitimindeki Hedefte erken saatlerde idrar yapma isteğinin oluşması ve böylece tuvalete gidilebilecek yeterli sürenin kazandırılmasıdır. Bu çalışmalar içerisinde aynı zamanda bireylerin zamanlı tuvalete gitme programı planlamaları ile sıkışma tip inkontinans'ın tedavisinin sağlanması bilişsel fonksiyon bozulması olmadığı sürece o eğitimler etkin bir şekilde yürütülebilmekte ve ciddi yarar sağlayabilmektedir. bilişsel yetenekleri azalmış hastalarda ya da bağımlı kişilerde mesane dolgunluğu sağlandı-

ğında birey idrar yapmaya teşvik edilmelidir. Bu yöntem bireylerin tedaviye katılımını sağlamak adına da önemlidir. Kegel egezerizlerinin yaptırılması mesane rektum ve vajinayı destekleyen kasları güçlendirir. Böylece yaşlı bireylerde Karın içi basıncı artmadan kontraksiyonları harekete geçirmek ve inkontinansı azaltmak hedeflidir. Egzersizlerin günde 2-3 kez ve ortalama 30 ile 50 tekrarlı şeklinde yapılması önerilmektedir. Egzersizin etkisi ortalama 2 hafta kadar sonra başlamakta ve uzun dönemde inkontinansına tedavisinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır.

4.2. Bağırsak Boşaltım Yönetimi Rehabilitasyon ve Tedavi

İlerleyen yaşla birlikte yaşanan normal fizyolojik değişimlerin sonucunda yaşlı bireyler daha az beslenmekte, karbonhidratlı besinlere daha fazla yönelmekte, bağırsak hareketliliğinde yavaşlama ve azalan fiziksel aktivitenin yanı sıra çoklu kullandıkları ilaçlarında etkisiyle bağırsak alışkanlıkları değişmektedir. Bu değişiklikler genel itibariyle yaşlılarda konstipasyon ya da fekal inkontinansa neden olabilmektedir. Aslında bir semptom olan konstipasyonun genel prevalansı %15 civarında iken yaşlılarda %74'lere kadar çıkabilmektedir. Fekal inkontinans ise bağırsak hareketi üzerindeki kontrolün kaybıdır ve genellikle yaşlı, bakımevinde kalan, demans ve immobilité gibi çoklu komorbiditeleri olan yaşlılarda daha sık görülür. Bağırsak boşaltım rehabilitasyonunu sağlamak için yaşam tarzı değişiklikleri oldukça önemlidir. bu bağlamda yaşlının ve ailenin eğitimi, hemşirelerin sorumluluğundadır. Yaşlı bireye eğitim vermeden önce iyi bir anamnez alınmalı; bağırsak alışkanlığı, beslenme düzeni, beslenme içeriği, sağlık durumu, mental durumu, fonksiyonel ve çevresel durumu değerlendirilmelidir. Diyetle lifli gıdalar ve yeterli sıvı alımının sağlanması, fiziksel aktivite artışının sağlanması, kolon motilitesinin arttığı saatlerde yoğunlaşarak tuvalet eğitimi planlamalarının yapılması uygulanabilecek davranışsal terapilerdendir. Çözüm üretilmeyen yaşlı bireylerde ise ilaç tedavisine geçileceği zaman mutlaka hekim istemi ile ve kontrollü ilaç kullanımı konusunda da bireyler desteklenmelidir.

5. CİLT BAKIMI

İleri yaştaki bireylerde yaşlanmanın etkilerine ek olarak, çevresel etkenlerin de katkısı ile ciltte meydana gelen fizyolojik değişikliklerin görünür olma sıklığı artmaktadır. Cilt altı yağ dokusunun azalması, ciltte sıvı kaybına bağlı görülen sorunlar, sebase bezlerde atrofi, sinir reseptörlerindeki kayıplar, derinin incilmesi, melanosit ve fibroblast hücre sayısının azalması, ter ve yağ bezlerinin işlevselliğini kaybetmesi, beklenen fizyolojik değişikliklerdendir. Bu değişikliklerle birlikte yaşlılarda görülen cilt bulguları; ciltte kuruluk, kıvrıklık, sarkmalar, saç renginde değişme, dokunma- acı- basınç gibi hislerin daha az hissedilmesi, sıvı elektrolit dengesinin kontrol gücü, vücut ısısının düzenlenmesinde bozulma, şeklinde sıralanabilir. Ayrıca doku kanlanmasının azalması ile birlikte yarı iyileşmesinde gecikmeler sıklıkla görülen bir

sorundur. Fizyolojik değişikliklerin haricinde çevresel etkenlere uzun süre maruziyetde yaşlılarda cilt değişiklikleri bulgularına daha fazla görülmesine sebep olurlar. Özellikle ultraviyole ışıklara maruz kalma, serbest radikaller, sigara ve alkol kullanımı, dengesiz ve düzensiz beslenme, toksik maruziyet gibi çevresel etkenlere maruz kalma nedeniyle ciltte bozulma, cilt kanseri ezema... gibi hastalıkların görülme sıklığında artış, motor ve duygusal kayıplarını artması görme ve düşünce süreçlerinde değişiklikler gibi sorunların da sıklıkla yaşanmasına sebep olur. Yine yaşlılıkla birlikte artan inkontinans gibi ilave problemler ve mobilitenin azalması, hem bası yaralarının hem de enfeksiyon riskinin daha fazla görülmesine sebep olmaktadır. Yaşlılarda görülen başlıca cilt problemleri irdelendiğinde kaşıntı, kurup, enfeksiyonlar, tümörler, bası-yaraları, cilt hastalıkları gibi sorunlara daha sık rastlandığı tespit edilmiştir.

Yaşlılarda cilt bulgularının görülme sıklığını azaltmak ve oluşabilecek sorunları önlemek amacıyla alınabilecek koruyucu önlemler sıralanacak olursa:

-Vücutta azalan su miktarı ile birlikte oluşabilecek cilt bulguların çoğunluğunu yeterli ve dengeli sıvı tüketimi ile hafifletebiliriz. Yaşlı bireyin sıvı kısıtlaması gerektirecek bir ilave hastalığı yoksa ortalama 2 ila 2,5 litre su tüketimi önerilmelidir.

-Ter ve yağ bezlerindeki aktivite kaybı sonucunda oluşacak olan sorunları çözebilmek için, temizliğe özen gösterilmelidir. Bunu yapabilmek için cilt pH'ına uygun temizleyiciler tercih edilmelidir. Gereksiz direkt sabun kullanımı önerilmemelidir. Sabun cilt bariyerinin koruyucu işlevini bozabileceğinden ciltte çatlama artırılabılır. Aşırı yıkama, alkali özellikli sabunlar, venöz hastalıklar gibi problemler ciltte aşırı kuruluklara neden olabilir. Cildin nemlendirilmesi için uygun nemlendirici losyonlar tercih edilmelidir. Özellikle banyo sonrası nemlendiricilerin kuruma ve çatlamalara iyi geldiği bilinmektedir. Nemlendirici kullanımı özellikle epidermisten kaybedilen su miktarını azaltarak ilave bir yağ bariyeri sağlamaktadır.

-Cilt altı yağ dokusunun azalmasına bağlı olarak yaşlılarda üşüme özellikle görülebilen sıkıntılardandır mevsimine uygun, vücut ısısını koruyacak ve yumuşak dokulu giysiler giyinmenin sağlanması, ortam ısısının ayarlanması önerilebilir.

- Çevresel faktörlere bağlı olarak cildin nem miktarının azalmasını engellemek için ortam düzenlemesi yapılabilir.

-İnkontinansı olan bireylerde bölgenin hijyeninin sağlanması ve kuruluğa dikkat edilmesi önemlidir. Uzun süre yatağa bağlı olan kişilerde yatak çarşafalarını ve giysilerin kırıksık olmamasına katlanmamasına özel bası alanları oluşturmamasına dikkat edilmelidir.

- Çevresel etkenlere bağlı olarak oluşabilecek olan cilt problemlerini engellemek amacıyla olabildiğince maruziyetin azaltılması önerilmektedir. Yaşlılıkta görülebilen birçok çevresel etkene bağlı sorunun uzun süre maruziyet sonrasında gerçekleştiği bilinmektedir. Bu nedenle çevresel etken maruziyetinin erken yaşlardan itibaren azaltılması gerekmektedir. Bunun için önerilen saatler dışında güneşte kalmama, güneş kremi kullanma, serbest radikaller ve kimyasallarla temasını azaltılması, hazır gıda tüketilmemesi... gibi önerilerde bulunabilir.

-Yaşlılarda sık karşılaşılan sorunlardan biri olan, özellikle kuruluk ve dermatit ile ilişkili olarak kış aylarında görülme sıklığı artan egzemanın gelişiminin engellenmesi ve inflamasyonun azaltılması için yaşlıdaki alerji öyküsü sorgulanarak steroid ve antihistaminik tedaviler uygulanabilir. Yıkanan kıyafetler iyice durulanmalıdır. El ve ayaklarda oluşabilecek çatlakların ve yaralanmalarını engellenmesi için günlük cildin kontrol edilmesi, yıkandıktan sonra kurulanması, tırnakların kesiminde düz şekilde kesme tercih edilmesi önerilebilir. İlâveten sıcak soğuk algısı bozulabileceği için, sıcak cihazlarla temasta daha dikkatli olunmalı yemeklerin uygun sıcaklıkta olduğundan emin olunmalıdır. Ayak yaralarının engellenmesi için zemindeki batıcı kesici maddelerin olmamasına dikkat edilmeli, ayak bakımında ılık su kullanılmalı, giyilecek çoraplar pamuklu olmalı, ayakkabıların ayağın yapısına uygun olmasına özen gösterilmelidir.

-Düşme çarpma gibi ev kazalarının engellenebilmesi için ortam aydınlığı uygun şekilde yapılmalı, mutlaka yaşlılarda görme muayenesi yapılmış olmalı, gerekiyorsa gözlük ya da yardımcı cihazların kullanılmasına geçilmesi, diyabet katarakt gibi hastalıklar araştırılmalı, gözyaşı miktarı azaldıysa uygun göz nemlendirici damlaları kullanılmalıdır.

-Ağız sağlığını korumak amacıyla düzenli diş muayeneleri ve ağız muayeneleri yapılmalı, çürük ve kırık dişlerin bakımı sağlanmalı, çok sıcak ve çok soğuk gıdalardan uzak durulmalı, diş bakımı düzenli yapılmalı bunun için kalın saplı kolay tutulabilen fırçalar tercih edilmeli, ağız kuruluğu olan bireylerde tatlandırıcı içermeyen yapay salgılar önerilmelidir. Protez kullanan yaşlı bireylerde protezlerin doğru temizlenmesi ve doğru saklanması yaşlı birey ve ailesine mutlaka öğretilmelidir.

6. CİNSEL SAĞLIK

Cinsel sağlık bir insanın yaşamının her döneminde yaşam kalitesini etkileyecek özgüveni ve öz saygıyı artırabilecek önemli faktörlerdendir. Diğer birçok yaş grubunda olduğu gibi yaşlı sağlığında cinsellik yine daha az dikkate alınan konulardan bir tanesidir. Yaşlılarda cinsellik emosyonel yakınlığı korumak, fiziksel doyum yaşamak ve halen devam eden biyolojik gereksinimleri karşılamak için gereklidir. Toplumlar da var olan yanlış inanışlar yaşlılarda yeterli cinsel sağlık hizmeti almaya engel teşkil edebilmektedir ve

yine toplum baskısını etkisiyle sağlık bakım vericilerinde de cinsellik hala bir tabu olmaya devam etmektedir. Cinsellik bireyin toplumsal kimlik ve rollerini cinsel yönelimlerini zevk Sevgi yakınlık ve üremelerini kapsayan doğal ve temel ihtiyaçlardandır. Cinsellik fizyolojik sosyal psikolojik ekonomik kültürel değneği tarihi birçok faktörden etkilenebilmektedir. Cinsel aktivite preveransı yaşla birlikte azalsa da 70-80'li yaşlarda bile cinsel olarak aktif olunabilmektedir. Yaşlılık dönemlerinde cinselliğin baskılanması fizyolojik nedenlerden daha çok psikolojik ve sosyolojik etkenlere bağlanır. İlerleyen yaşla birlikte cinselliğe atfedilen aile ve çocuk sahibi olma gibi amaçlar olmayacağı için daha ziyade bir birlikte rahatlatma haz paylaşımı ve gevşeme amacıyla sürdürülmektedir. Yapılan çalışmalar başta yaşlılar olmak üzere toplumun çoğunluğunun yaşlılıkta cinselliğin sürmemesi gereken bir davranış olduğunu düşündüklerini göstermektedir. Ancak yine bu çalışmalarda 40-80 yaş arasında erkeklerin %80 kadınların %65'inden fazlasını son bir yıl içinde cinsel birlikteliğinin olduğu gösterilmiştir. İlerleyen yaşla birlikte fizyolojik faktörlere bağlı cinsel aktivite sıklığını etkileyen bozukluklar erkeklerde erken boşalma, elektrik disfonksiyon iken; kadınlarda, cinsel istek kaybı ,vajinal kuruluk orgazm da zorluk, olarak sayılmaktadır menopozla birlikte östrojenle seviyesinde meydana gelen değişiklikler aynı zamanda genital duyarlılıkta azalma, disparoni, vajinismus ve cinsel istekte azalma gibi sorunlara neden olabilir. Östrojene ilaveten progesteron eksikliği de varsa meme, vajina ve uterus da atrofilere neden olabilir. Ayrıca pelvik kaslar zayıflayacağı için stres inkontinasi artabilir. Bazı kronik hastalıkların ve tedavide kullanılan belirli ilaçların kadınlarda cinsel aktiviteyi düşürdüğü de bilinmektedir. Yaşlanan erkeklerde ise androjen üretimindeki azalma ile birlikte Andropoz görülmektedir. Andropozla beraber yaşlı erkeklerde cinsel fizyolojide değişimler görülebilmektedir. Aynı zamanda test testosteron seviyesinin azalması sistemi hastalıkların bulunması belirli ilaçların kullanılması gibi nedenlerle sertleşme bozuklukları cinsel istek ve orgazm da azalma cinsel uyarılma için gereken zamanın uzaması impotans gibi sorunlar yaşanabilir. Yaşlılarda cinselliği etkileyen bir diğer faktör psikolojik değişikliklerdir inançlar önyargılar psikolojik bozukluklar gibi sorunlar aynı zamanda cinsellikle ilgili Düşünsel farklılıklara sebep olabilir yine eş ve yakınların kaybı emeklilik Andropoz ve menopoz kronik hastalıklar ölüm korkusu gibi stres kaynağı olan sorunlar nedeniyle Yaşlılıkta cinsellik olumsuz etkilenebilmektedir.

-Fazla kiloların azaltılması porsıklığını arttırılması ya da düzenli spor yapılması Stresten uzak durmak alkol ve sigara tüketiminin azaltılması hem fiziksel hem de cinsel sağlığı olumlu etkileyecektir

-Yaşlılıkta cinsel sağlığın korunabilmesi için, cinselliği etkileyen faktörlerin iyileştirilmesi, var olan cinsel sağlığın korunmaya çalışılması, cinsellik konusunda bilgilendirme yapılması psikolojik faktörlere bağlı ortaya çıkan bozukluklarda uygun terapi yöntemlerini tercih edilmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Ağar, A. (2020). Yaşlılarda ortaya çıkan fizyolojik değişiklikler. Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi, 3(3), 347-354.
- Akdemir, N., Birol, L. (2005). İç Hastalıkları ve Hemşirelik Bakımı. 2. Baskı. Ankara: Sistem Ofset, 129-132.
- Akın, S., (2015). Yaşlılarda üriner inkontinans. Kontinans ve Nöroüroloji Bülteni, 2, 49-54.
- Aközer, M., Baran, A. H., Kalaycıoğlu, S., Özler, G., Nuhrat, R. C. (2011). Türkiye’de yaşlılık dönemine ilişkin beklentiler. Ankara: T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Aile ve Toplum Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Alparslan, G. B., Akdemir, N. (2011). Hemşirelik bakımı açısından yaşlıda besin-ilaç etkileşimleri. Akad Geriatri, 3, 17-21.
- Altındış, M. (2013). Yaşlılarda Güncel Sağlık Sorunları Ve Bakımı. 1. Baskı. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi, 47-52.
- Arpacı, F. (2005). Farklı boyutlarıyla yaşlılık. Ankara: Türkiye İşçi Emeklileri Derneği Eğitim ve Kültür Yayınları, 33-40.
- Aslan, D. (2007). Uluslararası Sağlık Bakış Açısıyla Yaşlılık. In: Gökçe-Kutsal Y, Aslan D. editors. Temel Geriatri, Güneş Kitabevleri, Ankara; 2007: 111-117.
- Aslan, D. (2012). Sağlıklı Beslenme ve Yaşlılık. Dilek Aslan, Melikşah Ertem (Ed.), Yaşlı Sağlığı: Sorunlar ve Çözümler içinde, 1. Baskı, Palme yayıncılık, 37-41.
- Başar, M. M. (2011). Yaşlılıkta erkek cinsel organlarında yaşa özgü meydana gelen değişimler. Özbarış ve Aslan (Ed.). Yaşlı Sağlığı Modülleri. Ankara: Anıl Yayıncılık, 279-286.
- Bayrak, S. & Akın, S. (2019). Yaşlılarda Cilt Sorunları ve Bakımı. Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hemşirelik Dergisi, 1(3), 215-220.
- Borlu, A. (2019). Yaşlı ve Yaşam Çevresi. Ümran Sevil, Vasfiye Bayram Değer (Ed.) Geriatriye Disiplinler Arası Yaklaşım içinde, İstanbul: Güven plus Grup A.Ş Yayınları, 442-455.
- Bozdemir, N., Özcan, S. (2011). Cinselliğe ve cinsel sağlığa genel bakış. Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care, 5, 37-46.
- Bulur, İ. (2016). Yaşlanma ve deri. Osmangazi Tıp Dergisi, 38(Özel Sayı 1), 99-101.
- Cankurtaran, F., Soyuer, F., Akın, S. (2015). Huzurevinde kalan yaşlılarda idrar kaçırma problemi ve mobilite ile ilişkisi. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4(4), 594-603.
- Çetinel, B. (2005). İdrar kaçırma (üriner inkontinans): tanımlama, sınıflandırma, değerlendirme ve tipleri. Türk Üroloji Dergisi, 31(2), 246-252.
- Çomur, D., Vaizoğlu, S. A. (2012). Sağlıklı Yaşlanma İçin Çevre. Dilek Aslan, Melikşah Ertem(Ed.), Yaşlı Sağlığı: Sorunlar ve Çözümler içinde, 1. Baskı, Palme yayıncılık, 31-36.

- Dedeli, Ö. (2013). Yaşlanma ile Meydana Gelen Fizyolojik Değişiklikler/Sorunlar. G. Kaptan. (Ed.). Geriatrik Bakım İlkeleri İçinde. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi, 39-42.
- Demirbaş, S. (2018). Yaşlılıkta sosyal ilişkiler. A. Canatan ve E. Özmete (Ed.). Temel Gerontoloji kitabı içinde. Ankara: Hedef CS Basım Yayın.
- Demirci, H., Kızılkaya, B. N. (2002). Üriner İnkontinans Tedavisinde Uygulan Konservatif Tedavi Yöntemleri, Kadınlarda Üriner İnkontinans ve Hemşirelik Yaklaşımı, 1. Baskı. İstanbul, Emek Matbacılık, 102-108.
- Duyar, İ. (2008). Yaşlanma, yaşlılık ve antropoloji. İçinde: Mas MR (editör). Geriatri, 1. Baskı, Ankara, Fersa Matbaacılık Ltd. Şti., 9-20.
- Eğinli, A. T. (2016). Yaşlı (kişiler) ile etkili iletişim. Ege Tıp Dergisi / Ege Journal of Medicine 2016; 55 (Ek Sayı / Supplement): 31-37.
- Erol, H. (2010). Yaşlılarda cinsellik: Yaşlanan erkekte cinsel sorunlar. Türk Geriatri Derneği 4. Ulusal Yaşlı Sağlığı Kongresi Konuşma Metinleri Kitabı, 208-214.
- Ersoy, S. (2019). Yaşlılarda üriner inkontinans: günlük yaşam aktivitesi, yaşam kalitesi ve uyum güçlüğü. Medical Sciences, 14(3), 137-145.
- Ertem, G. (2009). Üriner inkontinanslı hastaların hastalığıyla başa çıkma yollarının incelenmesi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 6(1), 178-186.
- Eti-Aslan, F., Karadakovan, A. (2010). Dahili Ve Cerrahi Hastalıklarda Bakım. Nobel Kitabevi, Adana.
- Gültekin, B., Canbilen, A. (2011). Yaşın ve saldırının insan epidermis tabakasına ve melanosit etkisi olan histolojik müdahaleyi kullanmak. Selçuk Üniversitesi Tıp Dergisi, 27(4), 208-212.
- İçli, G. (2017). Yavaşlayan kentler ve yaşlılar. Yaşlı Sorunları Araştırma Dergisi, 2(10), 67-75.
- Kaplan, S., Demirci, N. (2010). Üriner inkontinansda konservatif tedavi metotları. Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi, 5(13), 1-14.
- Kaptan, G., Dedeli, Ö., (2012). Temel İç Hastalıkları Hemşireliği. İstanbul Tıp Kitabevi, İstanbul.
- Karakadovan, A. (2014). Yaşlı bireyin sağlık ve temel gereksinimleri. Yaşlı Sağlığı Ve Bakımı, Akademisyen Kitabevi, Ankara.
- Karakadovan, A. (2008). Yaşlılarda Üriner Sistem Enfeksiyonları ve Hemşirelik Yönetimi. Nefroloji Hemşireliği Dergisi, 5(1-2), 17-20.
- Karakartal, D. (2020). Yaşlılıkta Cinselliği Etkileyen Psiko-Sosyal Faktörler. Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi (IJHE), 13(6), 118-127.
- Keleş, M., & Van Giersbergen, M. Y. (2020). Yaşlılarda klinik beslenme ve sıvı durumu: kanıta dayalı uygulama önerileri. Genel Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(3), 188-199.
- Keser, İ., Kırdı, N. (2017). Geriatrik Rehabilitasyon. Bilgili N, Kitiş Y, editörler. Yaşlılık ve Yaşlı Sağlığı. Ankara: Vize Basım Yayın, 471-490.

- Keskin, Y. A. (2020). Yaşlılarda Beslenme, İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, 8-20.
- Kim, H., Yoshida, H., Suzuki, T. (2011). The effect of multidimensional exercise on functional decline, urinary incontinence, and fear of falling in community-dwelling elderly women with multiple symptoms of geriatric syndrome: a randomized controlled and 6-month follow-up trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 52, 99-105.
- Kristinsdottir, E. K., Fransson, P. A., Magnusson, M. (2001). Changes in postural control in healthy elderly subjects are related to vibration sensation and vestibular asymmetry. *Acta Otolaryngologica*, 121, 700-706.
- Ören, M., Kızıltepe, R., Çengelci Özekes, B. (2016). Yaşlılıkta cinsellik. *Ege Tıp Dergisi*, 55(Ek Sayı), 38-44.
- Özcan, M., Kapucu, S. (2014). Üriner inkontinansı olan geriatrik hastalara hemşirelik yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 1(2), 101-109.
- Özcebe, H. (2019). Yaşlılar İçin Ev ve Çevre Düzenlenmeleri. Geriatrik Bilimler Araştırma ve Uygulama Merkezi. Yaşlılıkta Kaliteli Yaşam içinde (Bölüm 21) Ankara, GEBAM.
- Parlak, A., Küçüküslü, N., Aydoğan, Ü. (2012). Yaşlılarda sık deri hastalıkları. *Türk Aile Hekimi Dergisi*, 16(2),72-82.
- Reyhan, F., Özerdoğan, N., Arık, E. (2018). İhmal edilen bir konu: yaşlılıkta cinsellik. *Sağlık Bilimler Dergisi*, 27, 76-79.
- Smith, C. M., Cotter, V. T. (2008). *Nursing Standard Of Practice Protocol: Age-Related Changes In Health*. Hartford Institute For Geriatric Nursing, New York.
- T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Özürlü ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü. Türkiye’de yaşlıların durumu ve yaşlanma ulusal eylem planı uygulama programı. <http://eyh.aile.gov.tr/uygulamalar/yasli-hizmetleri>. 20-04-2021.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı (2014). Yaşlanma. Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara.2014/2018. 55-56 (Erişim tarihi: 01/08/2022 https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_Yaslanma.pdf).
- Tuna Uysal, M. (2020). Yaşlı bireylerin sosyalleşmesinde dijital teknolojinin rolü: dijital yaşlılar üzerine bir çalışma. *SDÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 50, 43-59.
- Tümerdem, Y. (2006). Gerçek yaş. *Turkish Journal of Geriatrics*, 9(3), 195-196.
- Karakartal, D. (2020). Yaşlılıkta cinselliği etkileyen psiko-sosyal faktörler. *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 6(13), 118-127.
- Ulutaşdemir, N. (2019). Yaşlı Bireylerde Sağlığın Korunması ve Geliştirilmesi. Ümran Sevil, Vasfiye Bayram Değer (Ed.) Geriatriye Disiplinler Arası Yaklaşım içinde, İstanbul: Güven plus Grup A.Ş Yayınları, 5-24.
- UNFPA and Help Age International. Ageing in the Twenty-First Century, A Celebration and A Challenge, 2012. <http://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/>

Ageing%20report.pdf . 20.06.2022.

- Uz, B., Türkay, C., Bavbek, N. ve ark. (2006). Konstipasyon saptanan olgularımızın değerlendirilmesi. *Akademik Gastroenteroloji Dergisi*, 5(1), 56-59.
- Wong, S. H., Nitz, J. C., Wiliams, K., Brauer, S. G. (2014). Effects of balance strategy training in myasthenia gravis: a case study series. *Muscle Nerve*, 49(5), 654-660.
- Wyman, J. F., Burgio, K. L., Newman, D. K. (2009). Practical aspects of lifestyle modifications and behavioural interventions in the treatment of overactive bladder and urgency urinary incontinence. *Int J Clin Pract*, 63, 1122-1123.
- Yıldırım, B., Özkahraman, Ş., Ersoy, S. (2013). Yaşlılıkta görülen fizyolojik değişiklikler ve hemşirelik bakımı. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 19-23.
- Yıldız, H. (2010). Yaşlılıkta Görülen Fizyolojik ve Psikolojik Değişiklikler. RP. Bölüktaş. (Ed.). *Temel Gerontoloji İçinde*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi Yayınları, s.44-64.
- Yorulmaz, A., Yalçın, B. (2016). Investigating the frequency of dermatological diseases in the oldest old. *Turkish Journal of Geriatrics*, 19(4), 211-216.