



# SAĞLIK BİLİMLERİNDE POPÜLER YAKLAŞIMLAR

Editörler

Doç. Dr. Sadettin DEMİREL

Dr. Öğr. Üyesi Kemal Alp NALCI



# SAĞLIK BİLİMLERİNDE POPÜLER YAKLAŞIMLAR

Editörler

Doç. Dr. Sadettin DEMİREL

Dr. Öğr. Üyesi Kemal Alp NALCI



**SAĞLIK BİLİMLERİNDE POPÜLER YAKLAŞIMLAR**  
*Editörler: Doç. Dr. Sadettin DEMİREL, Dr. Öğr. Üyesi Kemal Alp NALCI*

**Genel Yayın Yönetmeni:** Berkan Balpetek

**Kapak ve Sayfa Tasarımı:** Duvar Design

**Baskı:** HAZİRAN 2024

**Yayıncı Sertifika No:** 49837

**ISBN:** 978-625-6069-22-0

© Duvar Yayınları

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

Tel: 0 232 484 88 68

[www.duvar yayinlari.com](http://www.duvar yayinlari.com)

[duvarkitabevi@gmail.com](mailto:duvarkitabevi@gmail.com)

## İÇİNDEKİLER

### Bölüm 1.....4

#### Down Sendromlu Bireylerde Beslenme ile İlişkili Sorunlar ve Güncel Yaklaşımlar

*Betül BİLİR KAYA, Saniye BİLİCİ*

### Bölüm 2 .....26

#### Koyunlarda Laparoskopik Suni Tohumlama

*Gökhan KOÇAK*

### Bölüm 3 .....35

#### Kronik Hastalıkların Yönetiminde Mobil Sağlık ve Hemşirenin Rolü

*Gülcan MEŞHUR, Özlem ÖZDEMİR*

### Bölüm 4 .....44

#### Sağlık Alanında Varyans Analizinin Önemi

*Hakan SERİN, Muslu Kazım KÖREZ, Mehmet Emin TEKİN3*

### Bölüm 5 .....54

#### Küresel Pandemin Üreme Sağlığı Hizmetlerini Nasıl Etkiledi?

*Melissa AĞCA, Neriman SOĞUKPINAR*

### Bölüm 6 .....69

#### Teknolojik Gelişmelerin Üreme Sağlığı Uygulama ve Hizmetlerine Etkisi

*Sümeyye BALCI, Mahide DEMİRELÖZ AKYÜZ*

### Bölüm 7 .....98

#### Lomber Diskopati ve Egzersiz

*Yasemin SALKIN*



## **Bölüm 1**

### **Down Sendromlu Bireylerde Beslenme ile İlişkili Sorunlar ve Güncel Yaklaşımlar**

**Betül BİLİR KAYA<sup>1</sup>  
Saniye BİLİCİ<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye. ORCID NO: 0000-0001-6189-9652 betb23@gmail.com

<sup>2</sup> Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye. ORCID No: 0000-0002-1235-0329 sgbilici@gazi.edu.tr

## DOWN SENDROMLU BİREYLERDE BESLENME İLE İLİŞKİLİ SORUNLAR VE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

### ÖZET

Mental retardasyonun en yaygın genetik nedeni olarak bilinen Down Sendromu (DS), 21.kromozomun trizomisinden kaynaklanmaktadır. Gecikmiş bilişsel ve motor gelişime eşlik eden zihinsel bozukluğun yanı sıra, kardiyovasküler hastalıklar, obstrüktif uyku apnesi, tiroid disfonksiyonu, demans, epilepsi, gastrointestinal hastalıklar, işitme ve görme sorunları, immünolojik işlev bozuklukları, hematolojik bozukluklar, kas-iskelet sistemi sorunları ve obezite gibi çeşitli sağlık sorunları DS'li bireylerde genel popülasyona göre daha yaygındır.

DS'li çocukların büyüme ve gelişmeleri normal çocuklara göre farklılık göstermektedir. Yaşam kalitesini etkileyen ve beslenme yetersizliği riskini arttıran çiğneme ve yutma güçlükleri ve gıda dokusuna karşı hassasiyet gibi beslenme sorunlarına DS'li çocuklarda sıklıkla rastlanmaktadır. Bu sorunlar çocukluk döneminde düzeltilmediği takdirde ömür boyu süren dengesiz beslenme alışkanlıklarına yol açabilmektedir. DS'li çocuklarda sürdürülebilir bir optimal beslenmenin sağlanması için, beslenme sorunlarının detaylı olarak araştırılması, varsa yeme bozukluklarının belirlenerek müdahale noktalarının saptanması ve rutin olarak beslenme durumlarının izlenmesi olmalıdır.

Bu bölümde, DS'li bireylerde beslenme durumunun değerlendirilmesi, beslenme sorunları ve güncel beslenme yaklaşımlar irdelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Down sendromu, beslenme durumu, beslenme sorunları, obezite.

## GİRİŞ

Down sendromu (DS), zihinsel engelliliğin en sık görülen genomik bozukluğudur ve 21.kromozomun trizomisinden kaynaklanmaktadır. Adını 1866 yılında ilk kez tanımlamasını yapan İngiliz doktor Langdon Down'dan alan Down sendromunun (DS) 21.kromozom ile olan bağlantısını 1959 yılında Paris'ten Dr Jerome Lejeune ve arkadaşları kanıtlamıştır (1,2). Down sendromu en yaygın görülen genetik kromozomal bozukluktur ve Dünya Sağlık Örgütü'ne göre tahmini görülme sıklığı dünya çapında 1000 canlı doğumda 1 ile 1100 canlı doğumda 1 arasındadır (3). Down sendromlu bireylerde hayatta kalma oranı, özellikle son 25-30 yılda belirgin bir iyileşme göstermiştir. İyileşmenin çoğu, ilk on yılda konjenital kalp hastalığı ve solunum yolu enfeksiyonlarının tedavisinden kaynaklanmıştır (4).

Zihinsel engellilik ve gelişimsel bozuklukların yanında kardiyovasküler hastalıklar, obstrüktif uyku apnesi, tiroid disfonksiyonu, demans, epilepsi, gastrointestinal hastalıklar, işitme ve görme sorunları, immünolojik işlev bozuklukları, hematolojik bozukluklar ve kas-iskelet sistemi sorunları dahil olmak üzere çeşitli sağlık sorunları DS'li bireylerde genel popülasyona göre daha yaygındır (5).

Büyüme ve gelişmeleri normal çocuklara göre farklılık gösterebilen DS'li çocuklarda büyümenin rutin olarak izlenmesi, bu çocuklarda yetersiz ve/veya dengesiz beslenme ile ilişki sağlık sorunlarının erken tanımlanmasında son derece önemlidir (6). Yaşam kalitesini etkileyen ve beslenme yetersizliği riskini arttıran çiğneme ve yutma güçlükleri ve gıda dokusuna karşı hassasiyet gibi bazı beslenme sorunlarının daha sık görüldüğü DS'li çocuklarda erken müdahale olmadığında bu durum ilerleyen yaşlarda daha ciddi beslenme sorunlarına neden olabilmektedir (7).

### **Down Sendromunun Etiyolojisi ve Klinik Sınıflandırması**

Normalde insana ait her bir hücre 46 kromozom içerir ancak Down sendromunda hücrelerin tamamı veya bir kısmı 21. kromozomun fazladan bir kopyasını içerir ve bu kromozom, DS'nin fiziksel ve gelişimsel özelliklerinden sorumludur. Fazladan 21. kromozoma neden olan kromozomal anormallik tipine bağlı olarak DS'nin türleri Tablo 1'de gösterilmiştir (6).



<b>Tablo 1</b> Down Sendromunun Türleri
<b>Trizomi 21</b>
Basit Trizomi en sık görülen DS formunu oluşturur ve DS popülasyonunda %90-95 oranında görülür. Bu tipte fazladan bir adet 21.kromozom yumurta veya sperm hücresinden gelmekte veya döllemenin daha ilk aşamalarındaki bir noktada yanlış bölünme nedeniyle yeni hücreler 3'er adet kromozom ile toplam 47 kromozom olarak oluşmaktadır.
<b>Translokasyon</b>
Translokasyon, bir kromozom parçasının diğerine aktarılmasını içerir. DS'li bireylerin yüzde 3 ila 4'ünde görünen Robertsonian Translokasyonunda 21. kromozom materyali başka bir kromozoma yapışık olduğu için kromozom sayısının normal bireylerdeki gibi 46 olduğu görülür ama genetik bilgi olarak 47 kromozom bilgisi vardır. Down sendromunun diğer tipleri kalıtsal değildir ancak translokasyon tipte ebeveynlerden bir tanesinin taşıyıcı olması durumunda DS kalıtsal olmaktadır.
<b>Mozaik</b>
Mozaik Down sendromunda tüm hücrelerde fazladan 21. kromozom kopyası bulunmaz; bazı hücrelerinin 46, bazılarının ise 47 kromozoma sahip olduğu nadir görülen bir Down sendromu türüdür. Down sendromlu popülasyonun %2-%5'ini oluşturur. Klinik olarak trizomi 21 ve translokasyon tip aynıdır. Ancak mozaik DS'li bireyler, normal hücre hattının boyutuna ve doku dağılımına bağlı olarak daha hafif bir fenotipe sahip olabilir.

Down sendromunun kompleks fenotipi, insan kromozomu 21 (Hsa 21) üzerinde yer alan genlerin dozaj dengesizliğinden kaynaklanmaktadır. DS'nin genetik doğası ve Hsa 21'in nispeten küçük boyutu, bilim adamlarını son birkaç yılda bu kromozomun tam karakterizasyonuna yönelik çabalara yoğunlaştırmaya teşvik etmiştir (8).

İleri anne yaşı DS ve diğer tüm kromozom anöploidileri için önemli bir risk faktörüdür. Bu trizomi, sıklığı yaşla birlikte artan mayoz-1 bölünme sırasında kardeş kromatidlerin erken ayrılmasından kaynaklanmaktadır (9). Trizomi 21 riskini etkileyen çevresel faktörler arasında sigara kullanımı, folik asit takviyesi, oral kontraseptif kullanımı vb. yer almaktadır (5). Bunların dışında literatürde folat ve B12 yetersizliği sonucu metilasyon döngüsündeki değişimin, maternal obezitenin ve düşük sosyoekonomik düzeye bağlı yetersiz beslenmenin sendrom için risk oluşturabileceği bildirilmektedir (10-12).

### **Tarama ve Tanı Yöntemleri**

DS tanımlı bireyler, dışsal özellikler, spesifik fiziksel problemler (konjenital kalp defektleri, mide-bağırsak problemleri, tiroid fonksiyon bozukluğu ve görme bozukluğu gibi) ve gecikmiş bilişsel ve motor gelişimle birlikte zihinsel engellilik dahil üzere iyi bilinen bir fenotipe sahiptir (13).

Down sendromunun fenotipik özellikleri; düz yuvarlak bir yüz profili, badem şeklindeki yukarı çekik gözler, düz burun köprüsü, daha küçük kulaklar, eller ve/veya ayaklar, kısa ve geniş boyun, çıkıntılı ve büyük dil, küçük ağız,

brakisefali, kuru, hassas ve mermerimsi cilt, düşük kas tonusu (hipotoni), avuç içi boyunca tek bir kıvrım (palmar kıvrımı), birinci ve ikinci ayak parmakları arasında artan boşluk (sandalet aralığı), iris üzerinde küçük beyaz noktalar (Brushfield lekeleri), epikantal kıvrımlar ve moro refleksinin eksikliğidir (6).

Down sendromunun tanısı, belirlenen risk faktörleri nedeniyle doğum öncesi veya bebeğin karakteristik görünümü nedeniyle doğum sonrasında başlatılabilen kromozom analizi ile konur (14). Doğum öncesi tarama birinci trimesterde veya ikinci trimesterde yapılabilir. Birinci trimester taraması, annenin yaş riskini, ultrasonla ense kalınlığı ölçümünün yanı sıra, tamamlanan 11 ila 13. haftalar arasında anne serum insan koryonik gonadotropin ( $\beta$ -hCG) ve gebelikle ilişkili plazma protein A (PAPP-A) düzeylerini içerir. İlk üç aylık taramanın tespit oranı %80 ila %82 arasında değişmekte olup, %3'lük yanlış pozitiflik oranı bulunmaktadır. İkinci trimester taramasında üçlü test yerine dördümlü test tercih edilmektedir. Anne yaşı riskini ve 15 ila 19 hafta arasındaki anne serum hCG, konjuge olmayan estriol,  $\alpha$ -fetoprotein (AFP) ve inhibin A seviyelerinin tahminini içerir (6).

Down sendromu riski 1:250 sınırını aşarsa, fetal kromozomların incelenmesi için 11-12. haftada koryon villus örnekleme veya 16-18. haftada amniyosentez yoluyla doğum öncesi tanı önerilebilir. Sonuçlar genellikle 2-3 hafta içinde elde edilir (6). Amniyosentez veya koryon villus örnekleme yoluyla elde edilen karyotipin genetik analizi %99 doğrudur ve DS'nin kesin tanısı için gereklidir; bu, hamileliğin devamı veya ek doğum öncesi tanı çalışmaları konusunda ebeveynlerin karar vermesine yardımcı olabilir (15). Bununla birlikte bazı hızlı moleküler analizler FISH (floresan in situ hibridizasyon), QF-PCR (kantitatif floresans PCR) ve MLPA (multipleks prob ligasyon testi) doğum öncesi tanı için kullanılmaktadır (8).

Down sendromunun tanısı çoğunlukla klinik olmasına rağmen, altın standart, 21. kromozomun fazladan bir kopyasını gösteren kromozomal analiz olmaya devam etmektedir. Doğumdan sonra DS'den şüphelenildiğinde en uygun genetik test karyotiptir. Klinik yönetime ilişkin kararlar için tanının acilen doğrulanması gerekiyorsa FISH sonuçları genellikle bir gün içinde elde edilebilir. FISH yoluyla tanı konulduktan sonra, nedenin translokasyon mu yoksa ayrılmama mı olduğunu belirlemek için bir karyotip izlenir (15).

### **Down Sendromu İle İlişkili Komorbiditeler**

Down sendromlu kişilerde pek çok klinik durum genel popülasyona göre daha yaygındır ve bu kişilerin sağlığını, gelişimini ve yaşam kalitesini etkilemektedir. Yüksek komorbidite oranları nedeniyle, DS'li kişilerin sağlık ve yaşam kalitesini yönetmek için özel klinik kılavuzlar geliştirilmiştir (14). Bu

komorbiditelerin bazıları doğumda acil müdahale gerektirir, bazıları ise yaşam boyu gözetim gerektirmektedir.

### ***Kardiyak Komplikasyonlar***

Down sendromlu yenidoğanların tıbbi bakımındaki en önemli odak noktalarından biri kardiyolojidir çünkü konjenital kalp defektleri prevalansı dünya çapında yaklaşık %43-58'dir (16). Down sendromlu bebekler ve çocuklar, intrakardiyak yapısal kusurlar olmasa bile pulmoner hipertansiyon açısından yüksek risk altındadır (4). Konjenital kalp hastalığı olsun ya da olmasın pulmoner arter hipertansiyonu, DS'li bireylerin %1,2 ila 5,2'sinde meydana gelir. Bu sebeple çocukluk boyunca pulmoner arter hipertansiyonunun izlenmesi endikedir çünkü DS'li bireylerde sık görülen obstrüktif uyku apnesi, gastroözofageal reflü ve obezite gibi komplikasyonları önlemek için değerlendirme ve müdahale gerektiren durumlarla ilişkilidir. Başlangıçta pulmoner arter hipertansiyonunun komplikasyonlarından etkilenmeyen bebekler, çocuklukta veya daha sonra semptomatik hale gelebilir (15).

### ***Hematolojik ve Onkolojik Hastalıklar***

Down sendromlu bireylerin bazı hematolojik anormalliklere ve bozukluklara sahip olma olasılığı diğer çocuklara göre daha yüksektir. Bunlar arasında yenidoğanlarda polisitemi, makrositoz, geçici miyeloproliferatif bozukluk (TMD), akut miyeloid lösemi (AML) ve akut lenfoblastik lösemi (ALL) yer almaktadır (14). Down sendromlu çocuklara yaşamın ilk 3 ayda bir kez ve ardından her yıl tam kan sayımı yapılması önerilmektedir (6).

### ***Otoimmün Bozukluklar***

Bulaşıcı hastalıklar ve otoimmün bozukluklar, DS'li kişiler arasında sıklıkla gözlenmektedir ve bu nörojenetik sendrom, bir "immün yetmezlik modeli" olarak ifade edilmektedir (17). Hashimoto hastalığı, tip 1 diyabet, alopesi, çölyak hastalığı, çocukluk romatizması ve vitiligo gibi otoimmün durumlar, aynı yaştaki gruplarla karşılaştırıldığında DS'li kişiler arasında orantısız sayıda ortaya çıkar. Bu tür durumların erken tanınması ve tedavisi, yaşam boyu komplikasyonları en aza indirebilir (15). Down sendromlu çocuklar, anormal yapısal morfolojiler, komorbiditeler, gelişimsel gecikmeler ve immünolojik eksiklikler nedeniyle genel popülasyonla karşılaştırıldığında enfeksiyonlara karşı daha duyarlıdır (4). DS'li çocuklarda tekrarlayan solunum yolu enfeksiyonlarına sıklıkla rastlanmaktadır ve bu enfeksiyonlar çocuklarda morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenlerindedir (13).

### ***Nörolojik Hastalıklar***

Nörolojik değişimler sonucu dikkat eksikliği, konuşma problemleri, entelektüel yetersizlik, epilepsi, otizm, hipotoni, inme ve uyku apnesi DS'li bireylerde daha sık görülmektedir. Otizm spektrum bozukluğu (OSB) ve dikkat eksikliği/hiperaktivite bozukluğunun (DEHB) DS'li bireylerde yaygın olarak bulunması, erken teşhis ve tanıya yönelik savunuculuğun artmasına yol açmaktadır. Genel popülasyonda OSB'nin yaygınlığı yaklaşık %1'dir; Down sendromlu çocuklarda bu oranın %41 olduğu tahmin edilmektedir. Bu nedenle Down sendromlu çocuklarda 3 yaş ve okula başlamadan önce OSB/DEHB tarama testine ihtiyaç duyulmaktadır (4). Epilepsi, DS'li çocukların %8'inde görülmekte ve %40'ı bebeklik döneminde ortaya çıkmaktadır (13). Obstrüktif uyku apnesi, muhtemelen orta yüz hipoplazisi nedeniyle DS'li bireylerde sıklıkla görülür ve insidansı %63 ile 80 arasında değişmektedir (14,18)

### ***Gastrointestinal Hastalıklar***

Gastrointestinal sistem (GİS) problemleri DS'li çocukların %4-10'unda görülmektedir ve bu problemler yaşamın ilk yılında morbiditede önemli bir rol oynamaktadır (19). Özofagus atrezisi, pilor darlığı, duodenal atrezi, Hirschsprung hastalığı gastroözofagial reflü en sık görülen GİS problemleridir (20). Çölyak DS'li çocukların %5-7'sinde görülmekte ve bu oran normal popülasyondan on kat daha yüksektir (19). Down sendromlu çocuklarda kronik kabızlık, karın ağrısı, tekrarlayan ishal ve hazımsızlık da sık görülmektedir (6).

### ***Tiroid Bozuklukları***

Tiroid bozuklukları sonucunda subklinik, konjenital, hashimato tiroidi ve hipertiroidizm (Graves hastalığı) DS'li bireylerde görülebilmektedir ki hipotiroidi riski normal popülasyona göre 28 kat fazladır (21). Tiroid hastalığına yakalanma riski yaşam boyunca devam eder ve otoimmün ilişkili tiroid fonksiyon bozukluğu geliştirme riski yaşla birlikte artmaktadır. Bu nedenle Amerikan Pediatri Akademisi (AAP), doğum sonrası, 6. ayda ve 1 yaşından itibaren her yıl olmak üzere tiroid taramasının düzenli olarak yapılmasını önermektedir (15). Tiroid disfonksiyonu, düşük entelektüel fonksiyonun ve düşük bazal metabolizma hızının bir nedeni olabileceği için bu duruma neden olan etmenlerin belirlenmesi önemlidir (17).

### ***Ortopedik Hastalıklar***

Obezite, hipotiroidizm, düşük fiziksel aktivite, oksidatif strese bağlı düşük antioksidan kapasitesi, düşük serum kalsiyum düzeyi, malabsorbsiyonlar, antikonvülsan ilaç kullanımı ve güneş ışığına maruziyetin azalması DS'li

bireylerde (özellikle erkeklerde) kemik yoğunluğunda değişimlere yol açabilmektedir (4,21). Down sendromlu bireylerde D hipovitaminozu prevalansı daha yüksektir. Down sendromlu, obez ve otoimmün hastalıkları olan bireyler, normal seviyeleri korumak için daha yüksek D vitamini takviyesine ihtiyaç duyabilirler (22).

### ***Görme ve İşitsel hastalıklar***

Kırma kusuru (%50), şaşılık (%20-47), göz kapağı iltihabı (%30), katarakt (%15), göz titremesi (%10), gözyaşı kanal tıkanıklığı ve retina anomalileri gibi oftalmolojik problemler DS'li çocuklarda oldukça yaygındır (6). Bireylerin %38 ile %78'inde işitme kaybı görülür ve bireylerin çoğunda seröz orta kulak iltihabı vardır. İşitme kaybının tanımlanması ve tedavisi , DS'li bireylerde tıbbi tedavinin önemli bir parçasıdır (14). Teşhis edilemeyen işitme ve görme problemleri çocuklarda konuşma ve bilişsel gelişimi daha da olumsuz etkileyebilir.

### ***Karaciğer ile İlişkili Komplikasyonlar***

Down sendromuyla ilişkili ortaya çıkan diğer bir komorbidite Alkole Bağlı Olmayan Yağlı Karaciğer Hastalığıdır (NAFLD). İtalyan bir kohortta 2017 yılında yapılan bir çalışma, DS'li çocuklar arasında NAFLD prevalansının %64,3 olduğunu göstermiştir(23). Ayrıca DS'li çocuklarda karaciğer yağlanması prevalansının yüksek olduğu ve bu durumun adipositokinlerin (leptin, adiponektin , IL-6 ve TNF- $\alpha$  gibi ) değişen üretimine veya salınımına bağlı olabileceği bildirilmiştir (24).

### ***Down Sendromlu Çocuklarda Büyümenin İzlenmesi***

Down sendromlu çocukların büyüme ve gelişmeleri normal çocuklara göre farklılık göstermektedir ve genellikle düşük doğum ağırlığına ve özellikle ilk yıllarda zayıf büyüme hızına sahiptirler. Bu durum kısmen hipotoni ve küçük ağız boşluğuna bağlı beslenme sorunlarına veya kardiyovasküler problemler ve/veya diğer GİS problemleri gibi eşlik eden hastalıklara bağlı olarak ortaya çıkar (6). Büyüme hızındaki yavaşlama, büyümenin üç kritik döneminde meydana gelir. Yaşamın ilk üç yılında doğrusal büyüme hızı genel popülasyona göre daha yavaştır. Aradaki fark 3-12 yaş aralığında nispeten sabit kalır, 12 yaşından sonra büyümede göreceli olarak daha yavaş bir düşüş gözlenir (4).

Down sendromlu birçok bebekte birkaç hafta sonra düzelen beslenme güçlüklerinin bir sonucu olarak ilk ay ağırlık artışı gözlenmemektedir. Sonrasında ise ağırlık artışları boya göre daha hızlı gerçekleşmektedir (25). Kısa boy, DS'li bireylerin çoğu için karakteristik bir özelliktir. Ortalama boy, normal popülasyona kıyasla çoğu yaş için 2 standart sapma (SD) civarındadır (26). Down

sendromlu sağlıklı çocuklarda baş çevresi genel popülasyondaki çocuklara göre daha küçüktür (13). Bu popülasyonun büyük bir kısmı için büyüme geriliğinin nedeni bilinmemektedir. Araştırmalar, DS'li bireylerde büyüme geriliğinin büyüme hormonunun (GH) etkilerinden sorumlu ana faktör olan insülin benzeri büyüme faktörü 1 (IGF-1)'in spesifik azalmasının yanı sıra çinko eksikliğinden de kaynaklanabileceğini belirtmektedir (4,7).

Down sendromlu çocukların büyümelerinin değerlendirilmesinde uluslararası bir standarda sahip persentil eğrisi bulunmamakla birlikte sendroma özgü eğrilerin kullanılması hem genel sağlık değerlendirmesi hem de sendroma eşlik edebilecek hastalıkların erken teşhisi açısından önemlidir (25,26). Tüysüz ve ark. DS'li Türk çocuklarına özgü büyüme eğri çalışması, 0-36 aylık bebekler için ağırlık (kg), boy uzunluğu (cm), baş çevresi; 3-18 yaşındaki bireylerde ağırlık ve boy uzunluğu persentil eğrilerini kullanmışlardır (26). 10 yaş ve üzeri çocuklar için, Ulusal Sağlık İstatistikleri Birimi'nin vücut kitle indeksi tablosu, bu yaş grubundaki aşırı yağlanmanın en iyi göstergesi olarak kullanılmaktadır (27).

Büyüme izlemek ve obeziteyi önlemek için çocukların besin seçimlerini, davranışsal müdahaleleri, fiziksel aktiviteleri ve sosyal aktiviteleri içeren yaşam boyu bir alışkanlığın 24 aylıkken başlanması gerektiği vurgulanmaktadır (14).

### **Down Sendromlu Çocuklarda Beslenme ile İlişkili Sorunlar**

Bu hastalarda ortaya çıkan orofasiyal değişikliklerin yutma güçlüğüne neden olmasının yanı sıra, bu da ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir. Bu durum, DS'li yetişkinlerde, gıdanın yetersiz bir şekilde ezilmesiyle ortaya çıkan, hipotoni nedeniyle hava yolunun tehlikeye girebileceği bir durumdur (28). Yutmanın oral fazı ile ilgili olarak, DS'li hastalar, yiyecekleri ağız boşluğunda tutmakta zorluk yaşarlar ki bu da, ağız boşluğundaki belirli gıda dokularına karşı intoleransa yol açabilecek değişen duyuşsal algıdan etkilenebilir (29). Tüm bunların DS'li bireylerin yeme alışkanlıkları üzerinde etkisi vardır; tedavi edilmediği takdirde yaşam boyunca beslenme güçlüklerinin devam edeceği tahmin edilmektedir (30). Tipik gelişim gösteren çocuklarda %25 civarında olan beslenme sorunları sıklığının DS'li çocuklarda %50-%80 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Hatta bazı çocuklar için, beslenme zorluğu veya tıbbi karmaşıklığın bir sonucu olarak nazogastrik veya gastronomi tüpü yoluyla beslenme gerekli olabilmektedir (31).

Down sendromlu bebeklerde yalnızca anne sütüyle beslenme oranlarının, tipik gelişim gösteren bebeklere göre daha düşük olduğu bildirilmektedir (32). DS'li bebekler tükürük üretiminin azalması, makroglossi, küçük ağız boşluğu, emme ve yutmada zayıflık gibi onları potansiyel beslenme sorunlarına karşı duyarlı hale getiren anatomik ve yapısal farklılıklara sahip olarak dünyaya gelirler (33).

Kardiyak anomalinin varlığı, bebeklerin beslenme sırasında daha çabuk yorulmasına ve açlık tokluk ipuçlarını gösterememesine yol açabilmektedir. Ayrıca DS'li bazı bebekler ve çocuklarda hipotoni ortaya çıkabilir ve bu da emzirme esnasında pozisyon almada ve katı gıdalara başlarken dik oturmada zorluklara yol açabilmektedir (34). Emzirmeyi engelleyebilecek diğer durumlar yutma bozuklukları, gastrointestinal malformasyonlar ve düşük doğum ağırlığı olarak belirtilmektedir (32). Bu sebeple DS'li bebekler genellikle daha kısa süre emme eğilimi gösterirler, biberona bağımlılığın artması, parmak emme ve emzik kullanımı gibi alışkanlıklar geliştirirler (4).

Çocuklarda sık görülen kas hipotonisi beslenme ve yutma sorunlarına, karın kaslarındaki hipotoni bağırsak hareketliliğinde bozukluklara ve kronik kabızlığa neden olabilmektedir (35,36).

Beslenme sorunlarının neden olduğu beslenme yetersizliği gibi büyüme geriliğine yol açan bazı durumlar DS'li bireylerde daha sık görülmektedir (37). Örneğin; GİS'de görülen birçok problem, yavaş büyüme hızı ile birleştiğinde (örn. süt dişlerinin geç gelmesi) ek gıdaya geç başlamaya ve böylece besin alımının yetersiz olmasına neden olmaktadır (7). Down sendromlu çocuklar tamamlayıcı beslenme ile tipik gelişim gösteren çocuklara ve DSÖ tavsiyelerine göre nispeten daha geç tanışma eğilimindedir. Tamamlayıcı beslenme dönemi boyunca da çiğneme ve yutma güçlüğü, boğulma, kusma, seçici yeme gibi beslenme sorunları yaşama olasılıkları diğer çocuklara göre daha fazladır (31).

DS'li çocuklar arasında bulunan beslenme sorunları üzerine yapılan araştırmalar, oral motor gecikmelerin beslenme sorunlarına katkıda bulunan bir faktör olduğunu vurgulamaktadır (36). Tipik gelişim gösteren çocuklar ile DS'li çocukların karşılaştırıldığı bir çalışmada, gıdaya başlama yaşları arasındaki ortalama fark eklemek için 4 ay, sebze, et veya nişasta içeren bir yemek için 6 ay ve meyve için 18 ay olduğu, DS'li çocuklara gıdaların bu gecikmeli olarak verilmesinin onların gecikmiş oral-motor gelişimleri ile ilişkilendirebileceği bildirilmiştir (38).

Gecikmiş oral-motor becerilerin, tamamlayıcı beslenmeye geç geçişin hem nedeni hem de sonucu olabileceği belirtilmektedir (38). Down sendromlu bebeklere yumuşak, püre haline getirilmiş gıdalar gibi daha basit dokulu gıdaların uzun süre verilmesi oral-motor gelişimlerini ve çiğneme yeteneklerini engelleyebilmektedir (31). 12-18 yaş aralığında DS'li bireyler ve anneleriyle yapılan bir çalışmada çocuklar çiğneme ve yutma problemi yaşadığı için anneler genellikle çiğneme gerektirmeyen kısıtlı ve yumuşak yiyecekler hazırladıkları bildirilmiştir (39). Hopman ve ark. DS'li küçük çocukların, tipik gelişim gösteren çocuklara göre daha az çiğneme gerektiren gıdaları daha fazla tükettiklerini ve et

gibi daha yüksek çiğneme becerisi gerektiren gıdaları daha az tükettiklerini bulmuşlardır (38).

Çocukluk döneminde düzeltilmeyen beslenme sorunları dengesiz beslenme alışkanlıklarına yol açabilmektedir(4). Bunun için DS'li bireylere özgü büyüme gelişme eğrilerine göre izlem, disfaji, ağız, diş problemleri tespiti, besin reddi, besin seçiciliği, hızlı yeme, kusma gibi beslenme sorunlarının saptanması mutlaka yapılmalıdır (42).

### **Down Sendromu ve Obezite**

Down sendromlu bireylerde obezitenin, genel nüfusa veya diğer zihinsel engelli gruplara göre daha yaygın olduğu bildirilmektedir (43,44). Bir çalışmada DS tanısına sahip olmak, çocuklarda artan BKİ ile anlamlı düzeyde ilişkili olarak çocukların bel çevresinin artması ise zihinsel engellilik şiddetinin artmasıyla ilişkili bulunmuştur (45). DS'li bireylerin bel çevresi, kalça çevresi ve bel-boy oranının daha yüksek olması, insülin direnci gibi abdominal obezite ile ilişkili komorbidite riskinin arttığını göstermektedir (46). DS'li çocuk ve ergenlerin antropometrik özelliklerini değerlendirmek için yapılan çalışmalar, bunların tipik gelişim gösteren yaşlılarına göre daha yüksek düzeyde toplam ve bölgesel yağ kütlesine sahip olduklarını bulmuştur (47).

Fazla kiloluluk ve obezite morbiditeyi etkileyebilir, çünkü araştırmalar obez bir çocuğun obez bir yetişkin olma eğiliminde olduğunu göstermektedir (48). Yetişkinlikte gözlemlenen diğer birçok sonuç ve tıbbi durum gibi, DS'li yetişkinlerde fazla kilolu/obez olma vakalarının çoğunun kökleri muhtemelen çocukluk dönemine dayanmaktadır (43). Her ne kadar DS'li çocuklar fazla kilolu olmaya genetik bir yatkınlıkla doğmuş olsalar da, obezite aslında çocukların besin seçimlerinde bağımsız hale geldiklerinde kendini göstermektedir. Çalışmalar, DS'li gençlerde fazla kiloluluk ve obezite gelişimi için kritik yaş dönemini belirlemeye çalışmıştır. 1 ay ile 18 yaş arası gençlerin kesitsel ve boylamsal beden kütle indeksi (BKİ) verilerini birleştiren çalışmalarda, 2 yaşından itibaren DS'li gençlerde daha yüksek fazla kilo ve obez oranlarının ortaya çıkma eğiliminde olduğu gösterilmiştir (49,50). Özellikle geç çocukluk ve adolesan dönemde obeziteye eğilim dikkat çekicidir (25). Yapılan bir çalışmada, 10-18 yaş arası ergenlerde 2-9 yaş arası çocuklara göre daha yüksek BKİ düzeyi bildirilmiştir(51). Bu bulgular DS'li çocuklarda fazla kiloluluk ve obezite oranlarının 2 yaşından sonra arttığını göstermektedir ancak çocukluk ve ergenlik döneminde fazla kilolu veya obez olma açısından kritik dönemler net olarak tanımlanmamıştır.

Literatürde genetik yatkınlığın yanı sıra down sendromunda fazla kilolu veya obez olmaya neden olan çeşitli faktörlerden bahsedilmiştir. Metabolik hastalıklar,



bazal metabolizma hızında azalma, hipotoni ve Anormal kan leptin konsantrasyonları bu faktörlerden bazılarıdır (48,52). Fiziksel aktiviteden kaçınma, sosyal damgalama, duygusal yeme davranışı, uygunsuz beslenme alışkanlıkları ve diyet kalıpları gibi davranışsal faktörlerin de göz ardı edilmemesi gerekmektedir (7,33,48).

Bir çalışmada, DS'li çocuklarda sağlıklı yaşlılarına kıyasla daha yüksek leptin düzeyleri bulunmuştur ve hem BKİ hem de vücut yağ yüzdesi, DS'li çocuklarda daha yüksek bulunmuştur (53). Başka bir çalışmada down sendromlu bireylerin, vücut yağ yüzdesi düzeltildikten sonra bile, sağlıklı kardeşlerine göre daha yüksek leptin düzeylerine sahip olduğu bildirilmiştir (4). Mısırlı çocuklardan oluşan bir kohortta ise leptin seviyeleri DS'li obez çocuklarda obez olmayan DS'li çocuklara kıyasla daha yüksekti. Bu bulgu, hiperleptinemi ve leptin direncinin olası bir genetik temele sahip olduğunu düşündürmüştür (54).

Biyokimyasal parametreler açısından literatür tarandığında DS'li çocukların, tipik gelişim gösteren çocuklara göre daha olumsuz bir lipid profili sergiledikleri görülmektedir. Toplam kolesterol , LDL kolesterol ve trigliseritlerin daha yüksek değerleri ve HDL kolesterolün daha düşük değerleri sıklıkla tespit edilir (24). Adekan ve ark. 36 DS'li çocuk üzerinde yaptığı bir araştırma, olumsuz lipid profili, yüksek kan leptin düzeyleri ve fazla kiloluluk ve obezite prevalansını ortaya koymuştur (55). Wernio ve ark çalışmasında DS'li obez çocuklarda vücut kompozisyonundaki değişikliklerle ilişkili lipid ve oksidatif stres parametrelerindeki bozuklukların gözlemlendiğini bulmuştur. Ayrıca fazla kilolu down sendromlu çocuklar aynı zamanda BKİ ve vücut yağ içeriği parametreleriyle ilişkili olan yüksek trigliserit düzeyiyle de karakterize edilmiştir (56). Yakın zamanda yapılan başka bir çalışmada DS'li çocuklarda kan lipitleri ile BKİ değerleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Yedi DS kliniğinde, yaşları 3 ile 63 arasında değişen 240 hastadan verilerin toplandığı bir çalışmada, çocukların dörtte biri fazla kilolu, dörtte üçü obez ve yetişkinlerin neredeyse tamamı obez olarak belirlenmiştir (57).

Bu nörojenetik sendromda obezite riskinin daha yüksek olmasına katkıda bulunabilecek fenotipik özellikler de göz önünde bulundurulmalıdır. Obezite riskinin artması ve DS'li bireylerde gözlemlenen farklı sağlık sonuçları, DS fenotipiyle ilişkili spesifik mekanizmaların rol oynadığını düşündürmektedir (58). Örneğin DS tanılı okul öncesi çocuklarla yürütülen bir çalışmada fazla kilolu ve obez çocuklarda hipotiroidizmin anlamlı derecede yaygın olduğu görülmüştür (59).

Down sendromundaki yüksek obezite oranları göz önüne alındığında bu durumu yönetebilmek için DS'li obez bireylerin prevalansı, altında yatan riskleri ve umut verici müdahale yaklaşımlarını anlamak kritik öneme sahiptir (58).

## **Down Sendromlu Bireylerde Besin Alımı ve Beslenme Durumu**

Çalışmalar DS'li çocukların diyetlerinde basit karbonhidratlar açısından zengin, çiğnemesi ve yutması kolay yiyecekleri yemeyi tercih ettiğini göstermektedir. Taze meyve ve sebzeler, yeme zorluğu ve seçici yeme nedeniyle diyetlerinde nadiren yer almaktadır (7). Sebze ve meyvelerin yanında kuruyemişler ve yağlı tohumlar gibi faydalı yağ asitleri içeren besinler ve tam tahıllı ürünlerden de kaçınılması, çiğneme sorunlarının ve/veya gastrointestinal semptomların bir sonucu olabilmektedir (56). Bu durum vitaminler, mineraller ve lif gibi birçok besin eksikliğine yol açmaktadır.

Magenis ve ark çalışmasında 5-18 yaş grubu DS katılımcılarının yaklaşık %60'ında görülen düşük lif alımı ve yetersiz su tüketiminin bu çocuklarda sıklıkla karşılaşılan bağırsak hareketliliğinin yavaşlamasına ve kabızlığa neden olabileceği bildirilmiştir (32). Bir vaka kontrol çalışmasında DS'li çocuklar, sağlıklı kontrol grubundaki çocuklara kıyasla önemli ölçüde daha az meyve ve yeşil yapraklı sebze tüketimi sergilemiştir. İlginç bir şekilde, DS'li grupta en yüksek tüketim süt ve meyve suyu grubunda görülmüştür ve bu, onların oral motor disfonksiyonu ve besin dokusu hassasiyetlerine atfedilmiştir (46).

Down sendromlu 9-18 yaş aralığı çalışma popülasyonunda süt ürünleri, sebzeler, meyveler, yağlı balıklar ve tam tahıllı ürünlerin yetersiz alım sıklığı, yüksek glisemik indeksli gıdaların alım sıklığının artması dahil olmak üzere birçok uygunsuz diyet örüntüsü tespit edilmiştir (56).

DS'li çocuklarda, özellikle zihinsel gelişimden sorumlu olan B vitaminleri grubunda (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> ve folik asit) eksiklik görülmektedir (7). Down sendromlu çocuklar da genel popülasyona benzer şekilde anemi ve demir eksikliği açısından risk altındadır. Anemi ile ilgili artan endişenin nedeni demir eksikliği anemisinin çocuklarda motor ve bilişsel gelişimsel eksikliklerle ilişkili olmasıdır (60). Çalışmalarda DS'li çocukların günlük önerilen miktara kıyasla yetersiz demir alımı mevcuttur (37,61). Bu grupta çinko, selenyum ve kalsiyum eksiklikleri de belirgindir. Çinko ve selenyum eksikliği, klinik olarak hipotiroidizm olarak kabul edilen ve DS'de en sık eşlik eden tanılardan biri olan tiroid hormonu metabolizmasının bozulmasına yol açabilir(5). Ayrıca çinko eksikliği boy kısalığına, bağışıklığın azalmasına ve suplement olarak aşırı tüketiminden kaynaklanan iştah artışına neden olabilmektedir (7). Magenis ve ark. çalışması, çocuk ve ergenlerin (19 DS,19 kontrol) aşırı sodyum ve yetersiz kalsiyum alımına sahip olduğunu, katılımcıların hiçbirinde demir alımının yetersiz olmadığını ve yalnızca birinde yetersiz çinko alımının olduğunu ortaya koymuştur (32). Bir başka vaka kontrol çalışmasında ise DS'li çocuk ve ergenlerin C vitamini dışında vitamin ve mineral alımlarının kontrollere göre genel olarak daha düşük olduğu görülmüştür (37)

Riyad'da yapılan bir çalışma, DS'li çocukların yağ, protein, retinol, riboflavin ve potasyum gibi bazı makro/mikro besin alımlarının kardeşleriyle karşılaştırıldığında daha düşük olduğunu ortaya koymuştur (62). DS'li çocuk ve ergenlerin besin alımını ve antropometrik özelliklerini değerlendirildiği bir çalışmada aşırı karbonhidrat alımının yüksek vücut yağ seviyeleriyle ilişkili olduğunu buldu. Ayrıca vitamin ve mineral (E vitamini, kalsiyum, çinko, selenyum ve iyot) eksiklikleri de görüldü (51). Bununla birlikte Abdallah ve ark. tarafından gerçekleştirilen bir Suudi çalışması enerji, protein, karbonhidrat ve yağ alımının DS'li çocuk grubunda kontrol grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı derecede yüksek olduğunu ortaya koymuştur (37). Aynı çalışmada Down sendromlu grupta günlük lif ve folat alımı kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede yüksek olsa da her iki grup da RDA ile karşılaştırıldığında yetersiz lif ve folat alımı bildirilmiştir (37).

Down sendromlu bireylerin diyeti, besin açısından zengin, lif oranı yüksek, kalori ve yağ oranı düşük gıdaları tercih edecek şekilde planlanmalıdır. Toplam kalori alımı önerilen günlük miktardan az olmalı, ek vitamin ve mineraller dikkate alınmalıdır. Down sendromlu yetişkinlerin kemik yoğunluğu kontrollere göre daha düşük olduğundan, kalsiyum ve D vitamini alımına özel dikkat gösterilmelidir (14).

Polonya'da 212 erkeğin katıldığı bir çalışmada yüksek miktarda balık, tavuk, meyve, sebze, baklagiller ve tam tahıl alımı ile karakterize beslenme modelinin, kırmızı ve işlenmiş et, tereyağı, yağlı süt ürünleri, rafine tahıllar, pizza, atıştırmalıklar, yüksek enerjili içecekler ve tatlıları içeren Batılı beslenme modeline kıyasla tirozimi riskini azalttığı belirlenmiştir (63).

Beslenme ve Diyetetik Akademisi DS'li çocuklar için günlük enerji gereksinimlerinin boy uzunluğu (kcal/cm) üzerinden hesaplanmasını önermektedir: 5-11 yaş DS'li erkek çocuklar için 16,1 kcal/cm/gün (67 kJ/cm/gün) ve kızlar için 14,3 kcal/cm/gün (60 kJ/cm/gün) formülü kullanılmaktadır (64).

## **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Son yıllarda down sendromuna yönelik araştırmalar ve tedaviye yönelik çarpıcı ilerlemeler DS tanılı bireylerin yaşam beklentilerinin uzamasına yardımcı olsa da yaşam kalitesini iyileştirmek öncelikli hedef olmalıdır. Bunun için obezite ve diyabet gibi komplikasyonları ve eşlik eden hastalıklarının ele alınması ihtiyacı da buna eşlik etmektedir. Sağlığın sürdürülmesi ve komplikasyonların önlenmesi, zamanında ve uygun maliyetli beslenme müdahaleleriyle desteklenebilir. Erken müdahalenin en önemli bileşenlerinden biri, bu kişilerin

erken çocukluktan itibaren optimal beslenme durumuna ulaşılması ve sürdürülmesidir.

Çocukluk çağı obezitesi global bir halk sağlığı sorunudur ve gelişmekte olduğu kadar gelişmiş ülkelerde de giderek artmaktadır. DS'li çocuk ve ergenlerde obezite riski daha yüksektir. Bu riski artırabilecek fizyolojik ve davranışsal faktörlerin tanınması, aşırı kilo alımını önlemek amacıyla her bireye özgü kişiselleştirilmiş beslenme planlarının geliştirilmesinde çok önemlidir. Beslenme alanında ilk müdahale, DS'li bireylerin diyetlerinde yaşadıkları temel zorlukların detaylı araştırılması, gerekiyorsa diyetin uyarlanması olmalıdır.

Down sendromlu bireylerin beslenme planı, besin açısından zengin, lif oranı yüksek, kalori ve yağ oranı düşük gıdaları tercih edecek şekilde olmalıdır. Toplam kalori alımı önerilen günlük miktardan az olmalı, ek vitamin ve mineraller dikkate alınmalıdır. Down sendromlu yetişkinlerin kemik yoğunluğu kontrollere göre daha düşük olduğundan, kalsiyum ve D vitamini alımına özel dikkat gösterilmelidir.

Down sendromlu bireylere yönelik sağlık kılavuzları, toplam kalori alımının benzer boy ve yaştaki diğer çocuklar için önerilen günlük miktarın altında olmasını ve fiziksel aktivitelerinin erken dönemde başlatılmasını önermektedir. Tüketilen tüm kalorilerin aynı zamanda önemli besinlere de katkıda bulunması önemlidir, aksi takdirde kalori alımının sınırlandırılması bazı önemli besin öğelerinin eksikliğine yol açabilir. Besin piramidi, sağlıklı bir diyet için yiyecek seçimine rehberlik etmek için iyi bir temeldir.

## KAYNAKÇA

1. Down, J. L. H. (1866). Observations on an ethnic classification of idiots. *London hospital reports*, 3(1866), 259-262.
2. Lejeune, J., Gautier, M., & Turpin, R. (1959). Etude des chromosomes somatiques de neuf enfants mongoliens [Study of somatic chromosomes from 9 mongoloid children]. *Comptes rendus hebdomadaires des seances de l'Academie des sciences*, 248(11), 1721-1722.
3. WHO. Human Genomics in Global Health. Available online: <https://www.who.int/genomics/public/geneticdiseases/en/index1.html>
4. Korlimarla, A., Hart, S. J., Spiridigliozzi, G. A., & Kishnani, P. S. (2021). Down syndrome. *Cassidy and Allanson's Management of Genetic Syndromes*, 355-387.
5. Antonarakis, S. E., Skotko, B. G., Rafii, M. S., Strydom, A., Pape, S. E., Bianchi, D. W., Sherman, S. L., & Reeves, R. H. (2020). Down syndrome. *Nature reviews. Disease primers*, 6(1), 9. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0143-7>
6. Agarwal Gupta, N., & Kabra, M. (2014). Diagnosis and management of Down syndrome. *The Indian Journal of Pediatrics*, 81, 560-567.
7. Mazurek, D., & Wyka, J. (2015). Down syndrome--genetic and nutritional aspects of accompanying disorders. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*, 66(3), 189-194.
8. Asim, A., Kumar, A., Muthuswamy, S., Jain, S., & Agarwal, S. (2015). "Down syndrome: an insight of the disease". *Journal of biomedical science*, 22(1), 41. <https://doi.org/10.1186/s12929-015-0138-y>
9. Moreau, M., Benhaddou, S., Dard, R., Tolu, S., Hamzé, R., Vialard, F., Movassat, J., & Janel, N. (2021). Metabolic Diseases and Down Syndrome: How Are They Linked Together?. *Biomedicines*, 9(2), 221. <https://doi.org/10.3390/biomedicines9020221>
10. Gu Y. (2017). Association between polymorphisms in folate metabolism genes and maternal risk for Down syndrome: A meta-analysis. *Molecular and clinical oncology*, 7(3), 367-377. <https://doi.org/10.3892/mco.2017.1338>
11. Hildebrand, E., Källén, B., Josefsson, A., Gottvall, T., & Blomberg, M. (2014). Maternal obesity and risk of Down syndrome in the offspring. *Prenatal diagnosis*, 34(4), 310-315
12. Sherman, S. L., Allen, E. G., Bean, L. H., & Freeman, S. B. (2007). Epidemiology of Down syndrome. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 13(3), 221-227.

13. van Gameraen-Oosterom, H. V., Dommelen, P., Schonbeck, Y., Oudesluys-Murphy, A., Wouwe, J., & Buitendijk, S. (2012). Growth, development and social functioning of individuals with Down syndrome. *Pediatr J*, *130*, 1520-1526.
14. Roizen, N. J., & Patterson, D. (2003). Down's syndrome. *Lancet (London, England)*, *361*(9365), 1281–1289. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)12987-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)12987-X)
15. Bull, M. J. (2020). Down syndrome. *New England Journal of Medicine*, *382*(24), 2344-2352.
16. Weijerman, M. E., van Furth, A. M., van der Mooren, M. D., van Weissenbruch, M. M., Rammeloo, L., Broers, C. J., & Gemke, R. J. (2010). Prevalence of congenital heart defects and persistent pulmonary hypertension of the neonate with Down syndrome. *European journal of pediatrics*, *169*(10), 1195–1199. <https://doi.org/10.1007/s00431-010-1200-0>
17. Saghazadeh, A., Mahmoudi, M., Dehghani Ashkezari, A., Olliaie Rezaie, N., & Rezaei, N. (2017). Systematic review and meta-analysis shows a specific micronutrient profile in people with Down Syndrome: Lower blood calcium, selenium and zinc, higher red blood cell copper and zinc, and higher salivary calcium and sodium. *PloS one*, *12*(4), e0175437. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175437>
18. Ram, G., & Chinen, J. (2011). Infections and immunodeficiency in Down syndrome. *Clinical & Experimental Immunology*, *164*(1), 9-16
19. Weijerman, M. E., & De Winter, J. P. (2010). Clinical practice: The care of children with Down syndrome. *European journal of pediatrics*, *169*, 1445-1452.
20. Freeman, S. B., Torfs, C. P., Romitti, P. A., Royle, M. H., Druschel, C., Hobbs, C. A., & Sherman, S. L. (2009). Congenital gastrointestinal defects in Down syndrome: a report from the Atlanta and National Down Syndrome Projects. *Clinical genetics*, *75*(2), 180–184. <https://doi.org/10.1111/j.1399-0004.2008.01110.x>
21. Whooten, R., Schmitt, J., & Schwartz, A. (2018). Endocrine manifestations of Down syndrome. *Current opinion in endocrinology, diabetes, and obesity*, *25*(1), 61–66.
22. Stagi S, Lapi E, Romano S, Bargiacchi S, Brambilla A, Giglio S, ... de Martino M (2015) Determinants of vitamin D levels in children and adolescents with Down syndrome. *Int J Endocrinol* 2015:11.
23. Valentini, D., Alisi, A., di Camillo, C., Sartorelli, M. R., Crudele, A., Bartuli, A., ... & Villani, A. (2017). Nonalcoholic fatty liver disease in

- Italian children with Down syndrome: prevalence and correlation with obesity-related features. *The Journal of Pediatrics*, 189, 92-97. ]
24. Pecoraro, L., Ferron, E., Solfa, M., Mirandola, M., Lauriola, S., Piacentini, G., & Pietrobelli, A. (2023). Body composition and laboratory parameters in children with down syndrome: The DONUT study. *Clinical nutrition ESPEN*, 57, 253–257. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2023.07.003>
  25. Styles ME, Cole TJ, Dennis J, Preece MA. (2002) New cross sectional stature, weight and head circumference references of Down’s syndrome in the UK and republic of Ireland. *Arch Dis Child*, 87:104–8
  26. Tüysüz, B., Göknar, N. T., & Öztürk, B. (2012). Growth charts of Turkish children with Down syndrome. *American journal of medical genetics Part A*, 158(11), 2656-2664.
  27. Hatch-Stein, J. A., Zemel, B. S., Prasad, D., Kalkwarf, H. J., Pipan, M., Magge, S. N., & Kelly, A. (2016). Body Composition and BMI Growth Charts in Children With Down Syndrome. *Pediatrics*, 138(4), e20160541. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-0541>
  28. Cañizares-Prado, S., Molina-López, J., Moya, M. T., & Planells, E. (2022). Oral function and eating habit problems in people with Down syndrome. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2616.
  29. Smith C.H., Teo Y., Simpson S. An Observational Study of Adults with Down Syndrome Eating Independently. *Dysphagia*. 2014;**29**:52–60. doi: 10.1007/s00455-013-9479-4.
  30. Van Dyke D.C., Lang D.J., Van Duyne S., Heide F., Souce M. *Clinical Perspectives in the Management of Down Syndrome*. Springer; New York, NY, USA: 2012
  31. Hielscher, L., Irvine, K., Ludlow, A. K., Rogers, S., & Mengoni, S. E. (2023). A Scoping Review of the Complementary Feeding Practices and Early Eating Experiences of Children With Down Syndrome. *Journal of pediatric psychology*, 48(11), 914–930. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsad060>
  32. Magenis, M. L., Machado, A. G., Bongiollo, A. M., Silva, M. A. D., Castro, K., & Perry, I. D. S. (2018). Dietary practices of children and adolescents with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disabilities*, 22(2), 125-134.
  33. Artioli, T. (2017). Understanding obesity in Down’s syndrome children. *J. Obes. Metab*, 1, 1-3.
  34. Agostini, C. O., Poloni, S., Barbiero, S. M., & Vian, I. (2021). Prevalence of breastfeeding in children with congenital heart diseases and down syndrome. *Clinical nutrition ESPEN*, 44, 458–462.

35. Barišić, A., Ravančić, M. E., Majstorivić, D., & Vraneković, J. (2023). Micronutrient status in children and adolescents with Down syndrome: systematic review and meta-analysis. *Journal of intellectual disability research : JIDR*, 67(8), 701–719. <https://doi.org/10.1111/jir.13042>
36. Field, D., Garland, M., & Williams, K. (2003). Correlates of specific childhood feeding problems. *Journal of paediatrics and child health*, 39(4), 299–304. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1754.2003.00151.x>
37. AbdAllah, A. M., Raffa, S., Alaidaroos, T., Obaid, R., & Abuznada, J. (2013). Nutritional status of some children and adolescents with Down syndrome in Jeddah. *Life Science Journal*, 10(3), 1310-1318.
38. Hopman, E., Csizmadia, C. G., Bastiani, W. F., Engels, Q. M., de Graaf, E. A., le Cessie, S., & Mearin, M. L. (1998). Eating habits of young children with Down syndrome in The Netherlands: adequate nutrient intakes but delayed introduction of solid food. *Journal of the American Dietetic Association*, 98(7), 790–794. [https://doi.org/10.1016/s0002-8223\(98\)00178-3](https://doi.org/10.1016/s0002-8223(98)00178-3)
39. AlJameel, A. H., Watt, R. G., Tsakos, G., & Daly, B. (2020). Down syndrome and oral health: mothers' perception on their children's oral health and its impact. *Journal of patientreported outcomes*, 4(1), 1-8.
40. Akbulut, G. (2019). Krause besin ve beslenme bakım süreci, Ankara Nobel Tıp Kitabevi, 2.basım, 915-918.
41. AlJameel, A. H., Watt, R. G., Tsakos, G., & Daly, B. (2020). Down syndrome and oral health: mothers' perception on their children's oral health and its impact. *Journal of patientreported outcomes*, 4(1), 1-8.
42. Akbulut, G. (2019). Krause besin ve beslenme bakım süreci, Ankara Nobel Tıp Kitabevi, 2.basım, 915-918.
43. Pierce, M., Ramsey, K., & Pinter, J. (2019). Trends in Obesity and Overweight in Oregon Children With Down Syndrome. *Global pediatric health*, 6, 2333794X19835640. <https://doi.org/10.1177/2333794X19835640>
44. Ptomey, L. T., Walpitage, D. L., Mohseni, M., Dreyer Gillette, M. L., Davis, A. M., Forseth, B., Dean, E. E., & Waitman, L. R. (2020). Weight status and associated comorbidities in children and adults with Down syndrome, autism spectrum disorder and intellectual and developmental disabilities. *Journal of intellectual disability research: JIDR*, 64(9), 725–737. <https://doi.org/10.1111/jir.12767>
45. Hoey, E., Staines, A., Walsh, D., Corby, D., Bowers, K., Belton, S., Meegan, S., McVeigh, T., McKeon, M., Trépel, D., Griffin, P., & Sweeney, M. R. (2017). An examination of the nutritional intake and



- anthropometric status of individuals with intellectual disabilities: Results from the SOPHIE study. *Journal of intellectual disabilities : JOID*, 21(4), 346–365.
46. AlDarwish, N., AlSaab, A., AlQusair, D., AlWahsh, I., Sebastian, T., & AlGindan, Y. (2023). Dietary pattern, physical activity and body composition of Children with and without Down Syndrome - A case control study. *Journal of intellectual disabilities : JOID*, 17446295231219618. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/17446295231219618>
  47. González-Agüero, A., Ara, I., Moreno, L. A., Vicente-Rodríguez, G., & Casajús, J. A. (2011). Fat and lean masses in youths with Down syndrome: gender differences. *Research in developmental disabilities*, 32(5), 1685–1693. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.02.023> ).
  48. O'Shea, M., O'Shea, C., Gibson, L., Leo, J., & Carty, C. (2018). The prevalence of obesity in children and young people with Down syndrome. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 31(6), 1225-1229
  49. Aburawi, E. H., Nagelkerke, N., Deeb, A., Abdulla, S., & Abdulrazzaq, Y. M. (2015). National growth charts for United Arab Emirates children with Down syndrome from birth to 15 years of age. *Journal of epidemiology*, 25(1), 20-29.)
  50. van Gameren-Oosterom, H. B., van Dommelen, P., Schönbeck, Y., Oudesluys-Murphy, A. M., van Wouwe, J. P., & Buitendijk, S. E. (2012). Prevalence of overweight in Dutch children with Down syndrome. *Pediatrics*, 130(6), e1520-e1526.
  51. Grammatikopoulou, M. G., Manai, A., Tsigga, M., Tsiligioglou-Fachantidou, A., Galli-Tsinopoulou, A., & Zakas, A. (2008). Nutrient intake and anthropometry in children and adolescents with Down syndrome--a preliminary study. *Developmental neurorehabilitation*, 11(4), 260–267. <https://doi.org/10.1080/17518420802525526>
  52. Martínez-Espinosa, R. M., Molina Vila, M. D., & Reig García-Galbis, M. (2020). Evidences from Clinical Trials in Down Syndrome: Diet, Exercise and Body Composition. *International journal of environmental research and public health*, 17(12), 4294. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124294>
  53. El Gebali, H. H., Zaky, E. A., Agwa, S. H., & Mohamed, E. Z. (2014). Leptin, insulin like growth factor-1 and thyroid profile in a studied sample of Egyptian children with Down syndrome. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 15(2), 131-138.

54. Yahia, S., El-Farahaty, R. M., El-Hawary, A. K., El-Hussiny, M. A., Abdel-Maseih, H., El-Dahtory, F., & El-Gilany, A. H. (2012). Leptin, insulin and thyroid hormones in a cohort of Egyptian obese Down syndrome children: a comparative study. *BMC endocrine disorders*, *12*, 22. <https://doi.org/10.1186/1472-6823-12-22>
55. Adelekan, T., Magge, S., Shults, J., Stallings, V., & Stettler, N. (2012). Lipid profiles of children with Down syndrome compared with their siblings. *Pediatrics*, *129*(6), e1382–e1387. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-1262>
56. Wernio, E., Kłosowska, A., Kuchta, A., Cwiklińska, A., Sałaga-Zaleska, K., Jankowski, M., Kłosowski, P., Wiśniewski, P., Wierzba, J., & Małgorzewicz, S. (2022). Analysis of Dietary Habits and Nutritional Status of Children with Down Syndrome in the Context of Lipid and Oxidative Stress Parameters. *Nutrients*, *14*(12), 2390. <https://doi.org/10.3390/nu14122390>
57. Oreskovic, N. M., Baumer, N. T., Di Camillo, C., Cornachia, M., Franklin, C., Hart, S. J., Kishnani, P. S., McCormick, A., Milliken, A. L., Patsiogiannis, V., Pawlowski, K. G., Santoro, S. L., Sargado, S., Scoppola, V., Torres, A., Valentini, D., Vellody, K., Villani, A., & Skotko, B. G. (2023). Cardiometabolic profiles in children and adults with overweight and obesity and down syndrome. *American journal of medical genetics. Part A*, *191*(3), 813–822. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.63088> ]
58. Daunhauer, L. A., Zeng, N., & Rigles, B. (2021). A phenotypic approach to understanding obesity in children and youth with Down syndrome. In *International Review of Research in Developmental Disabilities* (Vol. 60, pp. 75-112). Academic Press. )
59. Wrzochal, A., Gładyś-Jakubczyk, A., & Suliga, E. (2019). Evaluation of diet in preschool-age children with Down syndrome—preliminary examination. *Medical Studies/Studia Medyczne*, *35*(2), 128-138.
60. Tenenbaum, A., Malkiel, S., Wexler, I. D., Levy-Khademi, F., Revel-Vilk, S., & Stepensky, P. (2011). Anemia in children with down syndrome. *International journal of pediatrics*, *2011*, 813541. <https://doi.org/10.1155/2011/813541>
61. Luke, A., Sutton, M., Schoeller, D. A., & Roizen, N. J. (1996). Nutrient intake and obesity in prepubescent children with Down syndrome. *Journal of the American Dietetic Association*, *96*(12), 1262–1267. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(96\)00330-6](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(96)00330-6)

62. Samarkandy, M. M., Mohamed, B. A., & Al-Hamdan, A. A. (2012). Nutritional assessment and obesity in Down syndrome children and their siblings in Saudi Arabia. *Saudi medical journal*, 33(11), 1216–1221
63. Jurewicz, J., Radwan, M., Sobala, W., Gromadzińska, J., Jabłońska, E., Radwan, P., ... & Hanke, W. (2016). Dietary patterns and the frequency of disomy in human sperm. *Urology*, 93, 86-91.
64. Lucas, B. L., Feucht, S. A., & Grieger, L. (2004). Children with special health care needs: Nutrition care handbook. American Dietetic Association, 41.

## **Bölüm 2**

### **Koyunlarda Laparoskopik Suni Tohumlama**

**Gökhan KOÇAK<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> İğdir Üniversitesi, Tuzluca Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Laborant ve Veteriner Sağlık Programı, İğdir,  
ORCID: 0000-0003-1917-9090

## GİRİŞ

Koyunların serviks yapısının anatomisi, özel tekniklerin kullanılarak transservikal yol dışında, uterusu ulaşılmasını engellemektedir. Bundan dolayı dondurulmuş spermanın intraservikal yöntemle yapılan tohumlamalarda elde edilen sonuçları tatmin edici olmazken, başarı sayılabilecek uygulama yöntemleri sadece intrauterin yolla tohumlama olarak uygulama alanı bulmaktadır (Salamon ve Maxwell 2000).

Uterusa ulaşım yapılabilecek intrauterin yolla tohumlama metodlarından başka biri ise laparoskop yardımı ile yapılan tohumlama tekniğidir. İntrauterin yolla tohumlama tekniği ABD, Yeni Zelanda, Avustralya gibi ülkeler bazında yaygın olarak kullanım alanı bulurken, bazı Avrupa ve İskandinav ülkelerinde ise koyunların laparoskop yöntemle intrauterin tohumlanması tekniği kullanılarak uygulama yapılmasına izin verilememektedir (Gourley 1990).

Kelime anlamı olarak laparoskopi, karın boşluğu görüntülenmesinde kullanılan bir terimdir. Laparoskopik suni tohumlama da ise, soğuk ışık kaynağının kullanılması ile aydınlatma yöntemi tarafından fiberoptik bir sistem aracılığıyla genital organların görüntülenmesini sağlayıp spermanın uterusu verilmesinde etkili bir yöntemdir (Dovenski ve ark., 2012).

Laparoskopik yöntemle koyunlarda intrauterin tohumlama ilk olarak 1982 yılında Avusturyalı olan araştırmacılar Killen ve Caffery aracılığıyla yapılmıştır (Killen ve Caffery 1982).

Suni tohumlama çalışmalarında laparoskopik yöntemle uygulaması ön görülen intrauterin tohumlama yöntemi, intraservikal, vaginal ve transservikal uygulamalarına nazaran gebelik oranlarında ki artışın yüksek olması ile beraber, günümüzde devam eden bir uygulama tekniği olduğu benimsenmiştir. Dondurulmuş spermanın kullanılması ile yapılan laparoskopik yöntemle intrauterin tohumlama sonuçlarında gebelik oranları koyunlar incelendiğinde % 25 - % 75 arasında değişkenlik gösterdiği bildirilmektedir (Dovenski ve ark., 2012).

Laparoskopik suni tohumlamada teknik olarak en büyük avantaj dondurulmuş olan sperma sayesinde kabul edilir gebelik oranları sağlanmasıdır. Diğer avantajı ise tohumlama başına düşmekte olan spermatozon sayısının azaltılmasına olanak sağlanmasıdır. Ayrıca, laparoskopik yöntemle intrauterin tohumlama tekniğinde bir çok prosedürün içerilmesi, alet ve ekipman temini, yetişmiş olan eleman ihtiyacı, hayvana yaklaşımda cerrahi olarak işlem uygulanması, hayvanın üzerinde stres dezavantajı oluşturması gibi olumsuzlukları da bulunmaktadır (Leboeuf ve ark., 2000, Evans ve Maxwell 1987).

## **Laparoskopik Suni Tohumlama (LST) Tekniği**

Laparoskopi anlam olarak soğuk ışık kaynağının sağladığı ışığı taşıyan fiber optik kabloya sahip ve bu oluşan görüntüyü toplayan mercek sisteminden meydana gelmektedir. Ortaya çıkan görüntü bir ekran yada göze aktarılabilir. Laparoskopik olarak suni tohumlama (LST) yapılabilmesi için laparoskop ve uygulanacak suni tohumlama işleminin için gerçekleştirecek yardımcı bir ekipmana ihtiyaç vardır. İhtiyaç olan durumlar laparoskopik suni tohumlamanın yapılabilmesi için tasarlanmış olan 40-45° eğimli, koyunun bacaklarının ve kafasını sabitlenebileyebilecek bir masa, steril hava yada CO<sup>2</sup> verebilen pompa, laparoskop optik düzeneğini karın duvarına yerleştirmek için trokar, suni tohumlama için kornuların delinmesinde kullanılacak özel olarak hazırlanmış suni tohumlama kateteri düzeneğine ihtiyaç duyulmaktadır. Ek olarak hayvanın sedasyonu ve anestezisi için anestezik maddelere, topikal infiltrasyon anestezisi için lidokain, dikiş materyali ve postoperatif önlemin önüne geçilmesi için antibiyotik gereklidir (Dovenski ve ark., 2012, Evans ve Maxwell 1987).

Koyunlara, uygulanacak LST planlanacağı zaman 24 saat öncesi yem ve 12 saat öncesinde su verilmesi kısıtlanmalıdır. Eğer rumen dolu olur ise LST esnasında aspirasyon kaynaklı pnömoni ve ölüm gerçekleşebilmektedir. LST uygulanması ön görülen hayvan sedasyon ile birlikte anesteziyeye alınıp LST masasında sırt üzeri yatırılıp ayakları düzenekte sabitlenip bağlanmaktadır. Operasyon bölgesindeki kılları tıraş edilerek batikon vasıtasıyla antisepsisi sağlanır. Bu işlemlerden sonra ise trokarın yerleştirileceği bölgenin derisine trokarın çapına uygun bir ensizyon hat uygulanarak Veress iğnesi (gizli uçlu iğne) tarafından karın duvarı delinip hava pompası yardımıyla karın içerisine belirli bir miktarda hava verilmesi sağlanır (Edmondson ve ark., 2012).

Bu aşamalardan sonra hayvanın başı aşağı olacak şekilde 45° eğim ile yatırılması ile rumen ve bağırsakların alandan uzaklaştırılması ile kornu uterilerin görünür hale gelmesi sağlanır. Gerginleşmiş olan karın duvarı, meme lobları aşağısından (yaklaşık 5-6 cm ) ve median hat lateralinden (3-4 cm ) uygun çaplı bir trokarla çift taraflı (sağ ve sol) delinmesi sağlanır. Trokarlarla delme esnasında trokar ucunun hafif şekilde aşağı bakması iç organlara olan zararın engellenmesinde yardımcı olacaktır. LST işlemleri esnasında yivli trokarın kullanılmasıyla trokarın karın duvarına sabitlenmesine kolaylık sağlayacaktır. Trokardan bir ile laparoskopik düzenekteki optiğin diğer taraftaki ile ise stile (veya Transcap) geçirilip kornu uterilerin bulunması çalışılır. Kornu uterilerin anatomik yeri vesika ürinerianın hemen altı tarafında bulunur. Ovaryumların görülebilmesi için stile yardımıyla kornu uteriler hafifçe düzeltilir. Bu sayede ovaryumun üzerindeki oluşumlar görülebilir ve graff folliküllerinin varlığı

sayesinde LST zamanlamasındaki doğruluk açısından yararlı olabilmektedir (Mobını ve ark., 2002).

Eğer korpus hemorajikum mevcut ve graff folliküller gözüküyor ise zamanlamada ve uygulanmış olan protokol tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir. Tohumlama için uterusun uygun pozisyona getirilmesinden sonra aynı kanal yolu ile içerisinde sperma bulunan suni tohumlama kateteriyle karın boşluğuna girilir. Tohumlamayı uygulayacak olan personel kornu uteride damarlaşmanın az olduğu kısımdan kateter ucunu ilerleterek spermanın uterus boşluğuna verilmesini sağlamaktadır. Aynı şekilde uygulama diğer bölümdeki kornu uteride tekrarlanır. Tohumlama kateteri ucundaki iğnene keskin bir yapıdadır ve dış çap 0,04 mm kadardır. Bundan dolayı karın içine girerken ya da suni tohumlama işlemini uygulayanakadar iğne uç kısmına yaralanmalara engel olmak için dikkat edilmelidir.

Tohumlama işlem süresi her bir hayvan için ortalama 2-5 dakika kadar bir süre alır. Kornu uteriler tohumlandıktan sonra trokarın kanülleri karın duvarından çıkartılıp karın duvarındaki küçük yaralar staplerle kapatılıp üzerlerine antibakteriyel sprey uygulaması yapılır. Ek olarak genel bir antibiyotik uygulaması yapılır. Bazı durumlarda yüzeysel damarlar parçalanmasından dolayı kanama şekillenebilir. Ciddi kanama meydana gelmesi durumunda klips veya dikişler ile kanamaya neden olan yara damarları kapatılmalıdır. Tohumlama sonrası koyunların sakin, temiz padoklara alınması ile gözlem altında tutulmaları sağlanır. Tohumlama sonrası 7-10 gün kadar sonra hayvanlar tekrardan karın bölgelerinin kontrol edilmesi ile yara iyileşmelerinin süreci takip edilerek her hangi bir olumsuzlukta müdahale edilmelidir. (Evans ve Maxwell 1987).

### **Laparoskopik Suni Tohumlamada (LST) Başarıyı Etkileyen Faktörler**

Laparoskopik suni tohumlamanın sonucunda elde edilmekte olan gebelik oranlarında birçok faktör etkili olmakta olup, bunlara bağlı gebelik oranlarında değişkenliklerin meydana geldiği bilinmektedir.

Ortaya çıkan bu faktörler sıralandığı zaman; koyunculuktaki sürü yönetimin ve idari konuların, koyunlarda genel sağlık durumları, koyunların yaşı, ırkı ve vücut kondisyonları skoru, senkronizasyon yöntemleri farklılığı, laparoskopik olarak suni tohumlama yapılan ay ya da mevsimler, sperması kullanılmış olan koçun döllenme yeteneği, sperma elde etme, sulandırılma ve dondurmadaki başarının durumu, laparoskopik suni tohumlamada taze, kısa süreli ve dondurulmuş spermanın kullanılması, laparoskopik suni tohumlama uygulamasının zamanı, laparoskopik suni tohumlamada kullanılacak sperma dozu, uygulanması düşünülen anestezinin protokolü, tohumlamada kullanılacak alet ve ekipman kalitesi, suni tohumlama yapacak uzmandaki beceri ve deneyim,

tohumlamadan önce ve sonra stresten uzak bir barınaklarda barındırmanın etkisi gibi faktörler başarının etkilenmesine neden olabilmektedir

LST yapılacak koyunun seçimi büyük önem taşımakta olup, dişi hayvan sağlıklı, 2,5-3 vücut kondisyonu skorunda, uygulama öncesi 2 - 5 hafta öncesinde beslenmesi düzenlenmiş, hastalıklı olmayan, önceden canlı olarak doğum yapmış olan, analık iç güdüsü iyi hayvanlar seçilmelidir (Mobını ve ark., 2002, Anel ve ark., 2005). LST başarısı uygulamanın yapıldığı çiftlik, sezon, koyun yaşı, doğum ve suni tohumlama arası geçen zaman, kullanılan koç ve teknisyene bağlı olduğu bildirmektedirler. Ayrıca LST başarısı sezon içi, doğumdan ortalama 10 hafta geçmiş 1,5-4,5 yaş koyunlarda başarının arttığı tespit edilmiştir.

LST için zamanlamanın çok önemi vardır ve senkronizasyonun protokolü suni tohumlama yapılması istenen zamanın uygunluğuna göre düzenlenmelidir. Koyunlarda östrus ve ovulasyonun senkronizasyonu laparoskopik suni tohumlamada başarıyı belirleyecek en önemli etkidir. LST tekniği uygulamasında suni tohumlama tekrarı sınırlı olduğundan, östruslar senkronize edilip ovulasyonlar için en yakın zaman olacak şekilde suni tohumlamaların düzenli olarak yapılması önem teşkil etmektedir (Mobını ve ark., 2002). Östrus senkronizasyonu aşamasında ırk olarak ve bireysel farklılık olarak östrus senkronizasyon protokollerine karşı verilecek yanıtta etkilenebilmektedir. Uygun görülen senkronizasyonun protokolü ve suni tohumlamanın zamanlaması LST'nin başarısını doğrudan etkilemektedir. Östrus senkronizasyonun protokolleri aşım sezonunun içerisinde ya da dışında yapılmasıda büyük önem taşımaktadır. Aşım sezonunun dışındaki süreçte progestagen kullanımının zorunluluğu var iken sezon içerisinde ise progestagen ya da prostaglandin uygulamalarının sayesinde senkronizasyon protokolleri gerçekleştirilebilmektedir. Fakat genel anlamda vajina içerisinde uygulanacak araçlarla progestagenin kullanımı şeklinde protokollerin yaygınlığı uygulanmaktadır (Evans ve Maxwell 1987, Mobını ve ark., 2002).

LST başarısının uygulanmasında kullanılan senkronizasyon protokollerinin de büyük önem vardır (Olivera-Muzante ve ark. 2011). Suni tohumlamada belirli bir zamanlı progesteron-eCG uygulamalı protokolün, prostaglandin uygulamalı protokol ile karşılaştırılmasında elde edilen gebelik oranlarının olumlu yönde etkilenmiş oldukları belirlenmiştir. LST uygulaması aşımında sabit zamanlı olarak suni tohumlamanın hangi zaman aralığında yapılacağı gebelik oranlarını doğrudan etkilemektedir. Tahmini olarak ovulasyonun zamanı ve suni tohumlama uygulanacak zaman ayarlanmasında büyük bir önem arz etmektedir. Ovulasyon öncesi çok erken ya da geç yapılacak olan suni tohumlama, gebelik şansının olumsuz yönde etkilenmesine neden olabilmektedir. Bu aşamada arama koçu yardımı satesinde sürüdeki koyunların östruslarını belirlemek ve östrus



zamanlarına göre LST'nin uygulamasının yapılmasıyla başarı arttırabilir. Moses ve ark. (1997)

LST'nin gerçekleştirileceği dönemin, vagina içine uygulanan progesteron türünün, sperma elde edilen dönemin ve eCG tür ve dozunun LST'nin başarısında etkili olduğu yönde bulgular da mevcuttur (Hill ve ark., 1998, Luther ve ark., 2007)

LST kullanılacak spermatozoon sayısının (doz) miktarı önem taşımaktadır. LST da kullanılacak sperma dozunun vaginal ya da servikal tohumlama ile karşılaştırıldığında, çok düşük olan dozlarının kullanımının mümkün olduğu bildirilmektedir. Laparoskopik suni tohumlama yapılacak koyunlarda 50 milyon kadar motil olan spermatozoonun dozu yeterli olacağı belirtilmektedir (Mobini ve ark., 2002).

LST'da kullanılacak olan spermanın taze olması, kısa süreli saklanan ya da dondurulmuş olması gebelik oranlarını etkileyebilmektedir (Ehling ve ark., 2003). Taze olarak sulandırılmış olan sperma ile elde edilen gebelik oranları yüksektir. Fakat, işletmede bulunan koçtan LST ile aynı süreç içerisinde sperma alınmayacağı unutulmamalıdır. Bundan dolayı işletmede iyi nitelikte damızlık olarak koç bulunuyor ise, sperma önceden alınıp kısa süreli saklanıp kullanılmasının avantajlı olacağı görülmektedir. Dondurulmuş haldeki spermanın kullanılmasının LST uygulamasında pratik ve amaca uygun yöntem şeklinde olduğu unutulmamalıdır. Taze spermanın kullanılması durumunda ise servikal yolla tohumlamayla da yüksek oranda gebelik oranları elde edilebilir. Suni tohumlama yapıldığında tek kornu ya da her iki kornuya uygulanma yapılması LST'nin başarısını etkileyebilmektedir (Perkins ve ark., 1996). Fakat Anakkul ve ark. (2014) gerçekleştirdikleri çalışmalarında her iki kornu uteri ya da tek kornu uteri içerisine LTS ile bıraktıkları dondurulup çözdürülmüş sperma dağılımı ve fertilizasyon oranları etkilerini incelemişlerdir. Sonuçta koyunlarda hangi kornu uteriye sperma bırakılırsa bırakılsın diğer tarafa göç edebilecekleri ya da gebelik oranlarının etkilendiği ile ilgili bilgiye ulaşamamışlardır (Perkins ve ark. (1996).

### **Laparoskopik Suni Tohumlama yaparken Dikkat Edilecek Durumlar**

LST aşamasında omentuma rastlanması ya da optik sistemin omentum üzerine yanlış uygulanması uygulamanın zorlaşmasına neden olacaktır. Omentuma rastlanmaması için gerekli tedbirlerin alınması, eğer rastlantı sonucu trokar kanülü ucu omentuma denk geldi ise kurtarılması gerekmektedir.

Geleneksel olarak LST tekniği uygulanırken trokar ucu karın boşluğuna sokulurken iç organların zarar görmemesi için ilk önce uygun bir iğne aracılığıyla karın duvarından girilip hava verilmesi gerekmektedir. Bu durumda omentum

balon gibi şişer ve trokarın yerleştirilmesi aşamasında trokar kanülü omentum içerisinde kalabilme riskinin olduğu bildirilmektedir. Bundan dolayı trokar yardımıyla karın boşluğu içerisine girdikten sonra batin içerisine hava verilmesiyle bu riskin azaltıldığı bildirilmektedir (Edmondson ve ark., 2012).

LST aşamasında gerekli teknik önlem alınır ve trokarın yerleştirilmesi uygun olacak şekilde yapıldığında sidik kesesinin rupturu ve organların yaralanmalarının önüne geçilmiş olunacaktır. Sidik kesesinin dolu olması durumunda ruptur olmasının ihtimali daha da yükselmektedir. Bu gibi durum da ise aspirasyon pneumonisinin engellemesi amacı ile su alımı azaltılması sonucunda sidik kesesinde doluluk ihtimalini azaltılmış olacaktır. Trokarların uygulama esnasında yerleştirilmesinde hayvan 40-45<sup>0</sup> açı ile yatırılmalı ve iç organlar yer çekiminin etkisiyle operasyon alanından uzaklaşması sonucunda oluşabilecek riskler azaltılabilmektedir. Korumalı trokarlar kullanımı da organların yaralanmalarının azaltılmasında etkilidir.

Kanamamanın olmaması için özellikle laktasyon döneminde trokarlar giriş yerlerinin, memenin beslenmesinde etkili ana damarların bulunmadığı, damarsız bölge seçimiyle minimuma inmektedir. LTS uygulaması aşamasında damarlar ne kadar az zarar görür ise postoperatif olarak ortaya çıkabilecek komplikasyonlar sonucunda LST başarısında da düşüşün olacağı unutulmamalıdır.

Kanama olmaması için diğer önemli olan hususda LST yapılacak kornularda damarsız bölge seçimi ile yapılacak işlemleri gerçekleştirmektir. Uterus lümeni içerisine doğru sebep olan bir kanama sonucunda uterus lümeninde bulunan sperma ile etkileşip gebelik şansının olumsuz olarak etkilenebileceği unutulmamalıdır (Edmondson ve ark., 2012).

## KAYNAKLAR

- Salamon, S., & Maxwell, W. M. C. (2000). Storage of ram semen. *Animal reproduction science*, 62(1-3), 77-111.
- Gourley, D. D., & Riese, R. L. (1990). Laparoscopic artificial insemination in sheep. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 6(3), 615-633.
- Dovenski, T., Trojancanec, P., Petkov, V., Popovska-Percinic, F., Kochoski, L., & Grizelj, J. (2012). Laparoscopy-promising tool for improvement of reproductive efficiency of small ruminants. *Macedonian Veterinary Review*, 35(1), 5-11.
- Killin, I. D., & Caffery, G. J. (1982). Uterine insemination of ewes with the aid of a laparoscope.
- Leboeuf, B., Restall, B., & Salamon, S. (2000). Production and storage of goat semen for artificial insemination. *Animal reproduction science*, 62(1-3), 113-141.
- Evans, G., & Maxwell, W. C. (1987). *Salamons' artificial insemination of sheep and goats* (No. Ed. 2, pp. xi+-194).
- Edmondson, M. A., Roberts, J. F., Baird, A. N., Bychawski, S., & Pugh, D. G. (2012). Theriogenology of sheep and goats. In *Sheep and goat medicine* (pp. 150-230). WB Saunders.
- Mobini, S., Heath, A. M., & Pugh, D. G. (2002). Theriogenology of sheep and goats. *Sheep & Goat Medicine*, 129-186.
- Ehling, C., Wirth, P., Schindler, L., Hadel, K. G., Döpke, H. H., Lemme, E., ... & Niemann, H. (2003). Laparoscopic intrauterine insemination with different doses of fresh, conserved, and frozen semen for the production of ovine zygotes. *Theriogenology*, 60(4), 777-787.
- Perkins, N. R., Hill, J. R., & Pedrana, R. G. (1996). Laparoscopic insemination of frozen-thawed semen into one or both uterine horns without regard to ovulation site in synchronized merino ewes. *Theriogenology*, 46(3), 541-545.
- Anel, L., Kaabi, M., Abroug, B., Alvarez, M., Anel, E., Boixo, J. C., ... & De Paz, P. (2005). Factors influencing the success of vaginal and laparoscopic artificial insemination in churra ewes: a field assay. *Theriogenology*, 63(4), 1235-1247.
- Anakkul, N., Suwimonteerabutr, J., Tharasanit, T., Khunmanee, S., Diloksumpan, P., Berg, D. K., & Techakumphu, M. (2014). Sperm distribution and fertilization after unilateral and bilateral laparoscopic artificial insemination with frozen-thawed goat semen. *Theriogenology*, 82(8), 1137-1144.

- Olivera-Muzante, J., Fierro, S., López, V., & Gil, J. (2011). Comparison of prostaglandin-and progesterone-based protocols for timed artificial insemination in sheep. *Theriogenology*, *75*(7), 1232-1238.
- Hill, J. R., Thompson, J. A., & Perkins, N. R. (1998). Factors affecting pregnancy rates following laparoscopic insemination of 28,447 Merino ewes under commercial conditions: a survey. *Theriogenology*, *49*(4), 697-709.
- Luther, J. S., Grazul-Bilska, A. T., Kirsch, J. D., Weigl, R. M., Kraft, K. C., Navanukraw, C., ... & Redmer, D. A. (2007). The effect of GnRH, eCG and progestin type on estrous synchronization following laparoscopic AI in ewes. *Small Ruminant Research*, *72*(2-3), 227-231.
- Moses, D., Martinez, A. G., Iorio, G., Valcarcel, A., Ham, A., Pessi, H., ... & De Las Heras, M. A. (1997). A large-scale program in laparoscopic intrauterine insemination with frozen-thawed semen in Australian Merino sheep in Argentine Patagonia. *Theriogenology*, *48*(4), 651-657.

## **Bölüm 3**

### **Kronik Hastalıkların Yönetiminde Mobil Sağlık ve Hemşirenin Rolü**

**Gülcan MEŞHUR<sup>1</sup>**  
**Özlem ÖZDEMİR<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Dr, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Bölümü, Edirne Türkiye.  
ORCID: 0000-0003-2115-8643

<sup>2</sup> Dr, Öğretim Üyesi, Kırklareli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Kırklareli Türkiye.  
ORCID: 0000-0002-3897-3890

Dünyada morbidite (hastalık sıklığı) ve mortalitenin (ölüm oranı) önde gelen nedeni olan kronik hastalıkların görülme sıklığı hızla artmakta ve tüm sosyoekonomik sınıfları etkilemektedir (Chan ,2021; Tekin ,2020). Tanı ve tedavi yöntemlerindeki ilerlemeler, yaşlı nüfusun artmasına ve hastaların yaşam sürelerinin uzamasına katkıda bulunarak kronik hastalığı olan bireylerin sayısının artmasına neden olmuştur. Bu durum, sağlık hizmetlerinin kronik hastalıkların yönetimi ve tedavisinde daha fazla kaynağa ihtiyaç duymasına yol açmaktadır (Mucchi et al.,2021).

Kronik hastalıklar, uzun süreli ve genellikle ilerleyici nitelikte olan sağlık sorunlarıdır. Kalp hastalıkları, solunum yolu rahatsızlıkları ve diyabet gibi durumlar bu kategoriye örnektir. Bu tür hastalıklar, bireylerin yaşam kalitesini etkileyebilir ve sürekli tıbbi destek gerektirebilir (Karabulutlu, 2022 ; Mucchi et al.,2021).

Kronik hastalıklar genellikle geri dönüşümsüz değişikliklere yol açabilen ve yaşam boyu süren sağlık durumlarıdır. Bu nedenle, bireylerin kendi sağlık yönetimlerini üstlenmeleri ve öz-bakım uygulamalarını benimsemeleri çok önemlidir. Öz-bakım, bireylerin sağlıklarını korumak ve geliştirmek için yaptıkları kişisel çabaları ifade ederken, öz-yönetim ise bu çabaları sadece fiziksel sağlıkla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda duygusal ve sosyal yönetimi de içerir. Özellikle hemşirelik alanında, kronik hastalıklar söz konusu olduğunda öz-bakım ve öz-yönetim kavramları hayati öneme sahiptir. Bu kavramlar, hastaların kendi sağlık bakımlarına aktif katılımlarını teşvik ederek sağlık sonuçlarını iyileştirmeyi hedefler. Bu şekilde, bireyler hastalıklarıyla daha etkin bir şekilde başa çıkabilir ve yaşam kalitelerini artırabilirler (Karabulutlu,2022 ; Mucchi et al., 2021;Choi ,2023).

Tele-sağlık (teletıp) ve mobil sağlık (m-Sağlık) gibi e-Sağlık araçları, sağlık hizmetlerinde büyük bir dönüşüm sağlamaktadır (Zhao ve Wei, 2016 ; Omboni, 2019). Özellikle kronik hastalıkların yönetimi için teletıp sistemleri, uzaktan takip imkânı sunarak hastaların sağlık durumlarını sürekli izlemelerini ve tedavi planlarına uyumlarını artırmalarını sağlar (Tekin,2020). Mobil sağlık sistemleri ise hasta takibi, tedavi uyumu izleme ve sağlık sonuçlarının raporlanması gibi alanlarda önemli rol oynayarak sağlık hizmetlerinin kalitesini artırır. Bu teknolojiler, hastaların kendi sağlık yönetimlerini etkin bir şekilde yapmalarını sağlayarak sağlık sonuçlarını iyileştirir ve sağlık sistemi kaynaklarının verimli kullanımına katkıda bulunur (Mucchi et al., 2021).

### **Tele Sağlık (teletıp)**

Tele-sağlık, Dünya Sağlık Örgütü tarafından "hastalar ve sağlık çalışanları arasında bilgi alışverişi için bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) kullanılması"

olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım, uzaktan sağlık hizmetlerinin sunulmasını ve kronik hastalıklar gibi durumlarda etkin yönetimin sağlanmasını hedefler (World Health Organization & International Telecommunication Union, 2022).

Telesağlık, son birkaç yıldır kronik hastalık yönetimi için yaygın olarak kullanılan bir araç olup, eğitim, hasta izleme ve tedavi fırsatlarını artırır. Hem bakım verenlerin hem de hastaların katılımını artırarak bakım kalitesini yükseltir. Bu teknoloji, bireylerin sağlık hizmetlerine, nerede olduklarına bakılmaksızın kaliteli ve eşit bir şekilde erişmelerini sağlar. Sağlıklı bireylerin sağlık durumlarının korunmasında, hastalıkların tanı ve tedavisinde, sağlık profesyonellerinin ve bireylerin eğitimlerinde önemli bir rol oynamaktadır (Williams ve Shang, 2023 ; Baran et al., 2022; World Health Organization & International Telecommunication Union ,2022).

### **Mobil Sağlık (m-Sağlık)**

Tele-sağlığın bir alt kümesi olarak kabul edilen m-Sağlık (mobil sağlık), sağlık profesyonelleri ile hasta bireyler arasında veri ya da bilgi alışverişinde bulunmak üzere akıllı telefonlar, tabletler gibi mobil iletişim cihazlarının kullanılmasıdır (Omboni 2019). Son yıllarda akıllı telefonların teknolojik özelliklerinin gelişmesiyle birlikte birçok e-Sağlık fonksiyonu akıllı telefonlarda uygulanabilir hale gelmiştir. Bu durum, m-Sağlığı e-Sağlık hizmetlerinin umut verici bir parçası haline getirmiştir (Lee et al., 2017; Demir ve Uslu ,2022).

M-Sağlık, Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2011) tarafından mobil cihazlar ve diğer iletişim teknolojilerinin sağlık hizmetleri sunumu ve sağlık sonuçlarını iyileştirme amacıyla kullanılması olarak tanımlanmıştır (Ryu,2012; Zha et al., 2020).

M-Sağlık uygulamaları, iletişim teknolojisi ve alt yapısını kullanarak sağlık sisteminin etkinliğini ve işlevselliğini artıran, sağlıklı yaşam tarzını teşvik eden, hastalıkların uzaktan yönetimini sağlayan ve sağlık verilerinin toplanmasına katkı sağlayan uygulamalar olarak özetlenebilir (Yücel, 2024).M-Sağlık, mobil uygulamalar, SMS (Kısa Mesaj Servisi), telefon görüşmeleri gibi çeşitli iletişim teknolojilerini içermektedir (Li et al.,2020). Bu teknolojiler aracılığıyla hastalara SMS mesajları ile bilgilendirme yapılması, giyilebilir ya da taşınabilir cihazlar kullanılarak tıbbi verilerin iletilmesi gibi birçok işlev gerçekleştirilebilir. Günümüzde, gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde M-Sağlık hızla yaygınlaşmaktadır (Aydın 2020).

Dünya genelinde çeşitli mobil sağlık uygulamaları bulunmaktadır. Örneğin, "Google akıllı kontakt lens", "mango health", "Spread the Message Stop the Virus", "Wired Mothers", "SMS to Monitor Malaria in Remote Areas" gibi uygulamalar kullanılmaktadır. Türkiye'de ise "İlaç Takip Sistemi", "e-Nabız", "e-

Randevu", En Yakın Eczane, "Aile Hekimim Kim" gibi mobil sağlık uygulamaları yaygın olarak kullanılmaktadır (Polat ve Avdal, 2020; Ardahan, 2019).

### **Kronik Hastalıklarda M-Sağlık Uygulamalarının Kullanımı**

Eskiden sadece iletişim aracı olarak kullanılan mobil teknoloji, günümüzde kişisel sağlık hizmetlerine de dahil edilmekte ve insanlar tarafından fiziksel aktivite, kalori alımı, uyku düzeni ve ilaç kullanımı gibi sağlık parametrelerini izlemek için kullanılmaktadır (Zha et al., 2020)

Bireyselleştirilmiş teknolojiler, diyabet, kanser, ruhsal sağlık, sigara kullanımı, fiziksel aktivite gibi çeşitli durumlar için bireylerin kendi sağlıklarını yönetmelerine olanak tanımaktadır (Yayla ve Çizmeci, 2022; Çetinkaya ve Uslu, 2020). Kronik hastalıkların yönetiminde m-Sağlık uygulamaları ise sağlık profesyonellerine hastaları uzaktan takip etme imkânı sağlar. Bu sayede tedavide gereken önlemler alınabilir, müdahale gerektiğinde hızlıca tedavi sağlanabilir, hastanede yatış süreleri azaltılabilir ve dolayısıyla sağlık harcamaları önemli ölçüde azaltılabilir (Aydın (2020). Özellikle coğrafi olarak ulaşımın kısıtlı olduğu durumlarda sağlık bakımı gereksinimi olan bireyler için etkili bir çözüm sunar (Çetinkaya ve Uslu, 2020).

Kullanıcı merkezli m-Sağlık uygulamaları, sağlık hizmetlerinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu uygulamalar, klinik bilgilerin mesafeler arasında paylaşılmasını sağlayarak kronik hastalıkların yönetimini kolaylaştırmaktadır. (Mucchi et al., 2021). Özellikle kronik hastalıklarda, m-Sağlık uygulamaları bireylerin özyönetim becerilerini geliştirmelerinde önemli bir platform olarak öne çıkmaktadır (Li et al., 2020; Austin et al.,2022).

Akıllı telefonlar için geliştirilen sağlıkla ilgili mobil uygulamaların sayısı hızla artmaktadır. Bu uygulamalar, iOS ve Android uygulama mağazalarında geniş bir yelpazede mevcuttur ve kullanıcıların çeşitli sağlık ihtiyaçlarını karşılamak üzere tasarlanmıştır. Örneğin, adım sayısı takibi, kalp atış hızı izleme, ilaç kullanımı hatırlatmaları, sağlık randevuları oluşturma, tetkik sonuçlarını görüntüleme ve uzaktan hekim danışmanlığı gibi aktiviteleri mobil uygulamalar aracılığıyla gerçekleştirmek mümkündür (Yayla ve Çizmeci, 2022; Aydın, 2020).

Bu uygulamalar, kullanıcıların kendi sağlık durumlarını daha yakından takip etmelerini, günlük aktivitelerini optimize etmelerini ve sağlık hizmetlerine daha kolay erişim sağlamalarını amaçlamaktadır (Yayla ve Çizmeci, 2022; Aydın,2020).

M-Sağlık uygulamaları, kronik hastalığı olan bireyler için ev veya iş ortamlarında yiyeceklerin kalorilerini hesaplama, kan şekeri kontrol etme gibi fonksiyonlar sunarak sağlıklarını daha iyi yönetmelerine yardımcı olur. Bu



uygulamalar, kullanıcıların tabletler, akıllı telefonlar gibi mobil cihazlar üzerinden her zaman ve her yerde sağlık verilerini takip etmelerini ve sağlık uzmanlarıyla iletişim kurmalarını sağlar. Böylece bireylerin kendi sağlık yönetimlerine aktif katılımını teşvik eder, tedavi uyumunu artırır ve genel sağlık ve yaşam kalitelerini iyileştirmeye yardımcı olabilir (Lee et al., 2017); Demir ve Uslu ,2022).

### **Kronik Hastalıklarda M-Sağlık Uygulamalarında Hemşirenin Rolü**

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte yaşlı nüfusun ve kronik hastalıklı bireylerin sayısının artması, evde bakım hizmetlerinin önemini ve kapsamını genişletmiştir. Bu durum, hemşirelerin teknolojiden faydalanarak mesleki bilgilerini güncellemelerini sağlamakta ve hasta bakımında daha etkin rol almalarına olanak tanımaktadır. Mobil sağlık uygulamaları, hemşirelerin hasta takibi, bakım yönetimi ve sağlık personeliyle iletişimini kolaylaştırmaktadır. Bu uygulamalar, sağlık verilerinin takibi, ilaç takibi ve tedavi planlamasının yönetimi gibi işlemleri mobil cihazlar üzerinden gerçekleştirme imkânı sunar (Ardahan, 2019); Polat ve Avdal, 2020).

Kronik hastalıklar, uzun süreli bakım ve kişiye özel ihtiyaçlar gerektirdiği için hasta eğitimi hemşireler için son derece önemlidir. Tele-Sağlık teknolojisi, hemşirelerin e-posta, telefon, internet ve video gibi çeşitli iletişim araçlarını kullanarak kronik hastalıklı bireyleri düzenli olarak takip etmelerine olanak tanır. Bu teknolojiler ayrıca haftalık veya aylık aramalar sayesinde hastaların tedavi süreçlerini yönetmelerini ve desteklemelerini sağlar. Hemşireler, bu tele-sağlık teknolojilerini etkin bir şekilde kullanarak hastaların hastalıklarıyla baş etme becerilerini geliştirebilir ve sağlık yönetimlerini güçlendirebilirler (Dadgari et al.,2017; Chan, 2021).

Akıllı telefon uygulamaları, kronik hastalıkların yönetiminde hemşirelere objektif sağlık verilerine ve göstergelere erişme imkânı sunmaktadır. Bu uygulamalar, gerçek zamanlı verilere dayalı müdahaleleri mümkün kılarak bireylerin sağlık davranışları hakkında doğru bilgilere erişilmesine de yardımcı olur. Hemşireler, m-Sağlık teknolojilerinin kullanımıyla farkındalığı artırır ve bireylerin hastalıkların önlenmesi ve koruyucu bakım için kendi bakımlarını proaktif bir şekilde yönetmelerini destekler (Kim et al.,2023; Ardahan,2019).

Özellikle kronik hastalığı olan bireylerin kendi sağlık yönetimlerine odaklanılması, birinci basamak sağlık hizmetlerinde m-Sağlık teknolojilerinin kullanımını vurgulamaktadır. Bu teknolojiler, hastaların öz bakımlarını geliştirmeye yöneliktir ve herhangi bir zamanda herhangi bir yerden sağlık hizmetlerine erişmelerini sağlar (Ardahan ,2019; Dehghani et al.,2023).

Mobil sağlık uygulamaları genellikle semptom yönetimi, ilaç uyumu sağlama, günlük yaşam aktivitelerini artırma ve sağlık ekibi ile iletişimi kolaylaştırma amacı güder. Ancak bu uygulamalar, yaşlı bireylerin görme, işitme ve algılama gibi yeti kayıplarını dikkate almadıklarında dezavantajlar oluşturabilir. Bu nedenle hemşirelerin, kronik hastalığı olan yaşlı bireylerin yaşla birlikte değişen özelliklerini göz önünde bulundurarak etkili ve sürdürülebilir mobil sağlık uygulamaları geliştirmeleri gereklidir (Karakuş ve Özer,2022).

Mobil sağlık teknolojileri, sağlık hizmetlerinde önemli bir rol oynayarak bakım kalitesini artırma, hasta bireylerin refah seviyesini yükseltme ve sağlık hizmetlerinde verimliliği artırma konularında hızla ilerlemektedir (Özdemir ve Şendir, 2020). Ancak mobil sağlık uygulamalarının hemşirelik bakımında gerçekleşmesini zorlaştıran çeşitli engeller bulunmaktadır. Bu engeller arasında meslek eğitimi eksiklikleri, sağlık politikalarındaki belirsizlikler, teknolojinin kullanımı ve erişimdeki sınırlılıklar yer almaktadır. Ayrıca, meslek özerkliği sınırlamaları da mobil sağlık uygulamalarının etkinliğini olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle hemşirelik hizmetleri planlanırken bu engellerin detaylı bir şekilde ele alınması ve çözüm yollarının geliştirilmesi önem taşımaktadır. Bu yaklaşımlar sayesinde mobil sağlık teknolojilerinden maksimum fayda sağlanabilir ve hemşirelerin sağlık bakımında daha etkili olmaları desteklenebilir (Polat ve Avdal,2020; Ardahan, 2019).

## KAYNAKÇA

- Ardahan, M. (2019). Mobil sağlık ve hemşirelik. *STED/Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 27(6), 427-433.
- Austin, R. R., Mathiason, M. A., Lu, S. C., Lindquist, R. A., McMahon, S. K., Pieczkiewicz, D. S., & Monsen, K. A. (2022). Toward clinical adoption of standardized mHealth solutions: The feasibility of using MyStrengths+MyHealth consumer-generated health data for knowledge discovery. *Computers, Informatics, Nursing: CIN*, 40(2), 71–79. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000862>
- Aydın, N. (2020). Sağlıkta yeni bir dönem: Mobil sağlık. *International Social Mentality and Research Thinkers Journal*, 6(38), 2438-2447. <https://doi.org/10.31576/smryj.697>
- Baran, Z., Çetin, D., Yıldırım, J., & Ardahan, M. (2022). Kendi kendine ilaç yönetiminde tele-sağlık uygulamaları: Sistematik derleme. *Sağlık Akademisi Kastamonu (SAK)*, 7(2), 396-409.
- Chan, S. W.-C. (2021). Chronic disease management, self-efficacy and quality of life. *The Journal of Nursing Research*, 29(1), Article e129. <https://doi.org/10.1097/jnr.0000000000000422>
- Choi, S. (2023). Personal health tracking: A paradigm shift in the self-care models in nursing. *JMIR Nursing*, 6(1), Article e50991.
- Çetinkaya, B., & Uslu Parmak, E. (2020). Mobil uygulama ve şizofreni hastalarının bakımında kullanımı. *ACU Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(4), 574-581. <https://doi.org/10.31067/0.2020.309>
- Dadgari, F., Hoseini, S., Aliyari, S., & Masoudi, S. (2017). The effect of sustained nursing consulting via telephone (Tele Nursing) on the quality of life in hypertensive patients. *Applied nursing research : ANR*, 35, 106–111. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2017.02.023>
- Dehghani, A., Pourfarid, Y., & Hojat, M. (2023). The effect of telenursing education of self-care on health-promoting behaviors in patients with multiple sclerosis during the COVID-19 pandemic: A clinical trial study. *Multiple sclerosis and related disorders*, 70, 104507. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2023.104507>
- Demir, Ö., & Uslu, D. (2022). Bireylerin mobil sağlık uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Usaysad Dergisi*, 8(3), 394-407.
- Karabulutlu, E. Y. (Ed.). (2022). *Kronik hastalıkların yönetimi ve kanıta dayalı hemşirelik uygulamaları*. Ankara, Turkey: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Karakuş, Z., & Özer, Z. (2022). Kronik hastalığa sahip yaşlı bireylerde mobil sağlık uygulamalarının kullanımı. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 7(2), 391-395.

- Kim, J. S., Kim, M., & Seo, Y. (2023). User evaluation of a mobile education application for the management of metabolic syndrome among cancer survivors. *European journal of oncology nursing : the official journal of European Oncology Nursing Society*, 63, 102276. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2023.102276>
- Lee, E., Han, S., & Jo, S. H. (2017). Consumer choice of on-demand mHealth app services: Context and contents values using structural equation modeling. *International Journal of Medical Informatics*, 97, 229-236.
- Li, R., Liang, N., Bu, F., & Hesketh, T. (2020). The effectiveness of self-management of hypertension in adults using mobile health: Systematic review and meta-analysis. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(3), e17776. <https://doi.org/10.2196/17776>
- Mucchi, L., Jayousi, S., Gant, A., Paoletti, E., & Zoppi, P. (2021). Tele-monitoring system for chronic diseases management: Requirements and architecture. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), 7459. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147459>
- Omboni S (2019) Connected Health in Hypertension Management. *Front. Cardiovasc. Med.* 6:76. doi: 10.3389/fcvm.2019.00076
- Özdemir, C., & Şendir, M. (2020). Hemodiyaliz hastalarında fistül bakımı ve mobil sağlık uygulamaları. *Nefroloji Hemşireliği Dergisi*, 15(3), 251-259. <https://doi.org/10.47565/ndthdt.2020.22>
- Polat, G., & Avdal, E. Ü. (2020). Hemşirelikte mobil uygulamalar. *Akıllı Sistemler ve Uygulamaları Dergisi*, 3(1), 52-55.
- Ryu, S. (2012). mHealth: New Horizons for Health through Mobile Technologies. *Healthcare Informatics Research*, 18(3), 231-233. <http://dx.doi.org/10.4258/hir.2012.18.3.231>
- Tekin, H. C. (2020). Kronik hastalıkların uzaktan izlenmesine yönelik teletıp platformu. *DEU FBE Sağlık Bilimleri Dergisi*, 22(64), 37-46.
- Williams, C., & Shang, D. (2023). Telehealth for chronic disease management among vulnerable populations. *Journal of Racial and Ethnic Health Disparities*. <https://doi.org/10.1007/s40615-023-01588-4>
- World Health Organization, & International Telecommunication Union. (2022). *WHO-ITU global standard for accessibility of telehealth services*. Geneva. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>
- Yayla, E. N., & Çizmeçi, B. (2022). T.C. Sağlık Bakanlığı'nın mobil sağlık uygulamalarının bilinirliğine yönelik bir araştırma. *Süleyman Demirel University Visionary Journal*, 13(33), 254-270.
- Yücel, H. (2024). Usage of mobile health practices in occupational therapy. *Eurasian Journal of Health Sciences*, 7(2), 145-153. e-ISSN 2651-3501

- Zha, P., Qureshi, R., Porter, S., Chao, Y. Y., Pacquiao, D., Chase, S., & O'Brien-Richardson, P. (2020). Utilizing a mobile health intervention to manage hypertension in an underserved community. *Western Journal of Nursing Research*, 42(3), 201–209. <https://doi.org/10.1177/0193945919847937>
- Zhao, G., & Wei, D. (2016). Mobile health: New technologies, new modes and new era. *The Journal of Biomedical Research*, 30(4), 251-252.

## **Bölüm 4**

### **Sağlık Alanında Varyans Analizinin Önemi**

**Hakan SERİN<sup>1</sup>**  
**Muslu Kazım KÖREZ<sup>2</sup>**  
**Mehmet Emin TEKİN<sup>3</sup>**

---

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyoistatistik ABD, ORCID: 0000-0002-1290-4547

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ABD, ORCID: 0000-0001-9524-6115

<sup>3</sup> Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyoistatistik ABD, ORCID: 0000-0002-3449-9984

## Özet

Varyans analizi 2'den çok grup ortalamasının kıyasında kullanılan çok değişkenli istatistiksel analiz tekniğidir. Varyans analizi günümüzde tıp, veteriner ve diğer sağlık bilimlerinde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Ancak sağlık alanındaki birçok araştırmacı bu konuda yeterli bilgiye sahip değildir. Bu durum araştırmacıların 2'den çok grup ortalamasının karşılaştırmasında  $t$  ve  $Z$  testi gibi daha basit yöntemleri kullanarak farkında olmadan I. Tip hatayı arttırmalarına sebep olmaktadır. Bundan dolayı sağlık alanındaki araştırmacıların varyans analizine ilişkin hipotezler, varsayımlar ve çoklu karşılaştırma testleri gibi konularda teorik bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Varyans analizinde örneklem gruplarının bağımsız olması, normallik ve homojenlik gibi varsayımların sağlanması gerekmektedir. Bağımlı değişkenler sayısal, bağımsız değişkenler ise kategorik yapıda olmalıdır. Bağımlı değişkenin sayısına göre tek ya da çok yönlü varyans analizi kullanılır. Varyans analizinde teste geçmeden önce hipotezler belirlenir ve örneklem sayısına uygun olarak normallik testleri kullanılarak normal dağılım gösterip göstermediği kontrol edilir. Veri normal dağılım gösteriyorsa yine veri yapısına uygun olarak homojenlik testleri kullanılarak verinin homojenliği kontrol edilir. Varsayımlar sağlandıktan sonra test istatistiğinin hesaplanabilmesi için öncelikle genel kareler toplamı, gruplar arası kareler toplamı ve grup içi kareler toplamının hesaplanması gerekir. Eğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir fark tespit edilirse uygun görülen çoklu karşılaştırma testlerinden biri kullanılarak gruplar arası farklar belirlenir. Ancak elde edilen sonuçların objektif ve güvenilir olabilmesi için çalışmada kullanılan testlerin varsayımları sağlanmalıdır. Bundan dolayı araştırmacıların varyans analizini kullanmadan önce bu konuda teorik bilgiye sahip olmaları büyük önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Varyans analizi,  $F$  testi, ANOVA

## 1. Giriş

Varyans analizi, 1921'de Ronald Aylmer Fisher tarafından geliştirilen bir analiz türü olup bir bağımlı değişken üzerinde etkili olan 3 ya da daha fazla bağımsız değişkenin ortalamalarının karşılaştırılmasında kullanılan çok değişkenli istatistiksel bir yöntemdir (Tekindal 1998).

Varyans analizi sağlık alanında yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan bir istatistiksel analizdir. Veteriner Hekimlik, Tıp ve Diş Hekimliği gibi sağlık bilimlerindeki çalışmalarda sonucu etkileyecek birden çok etmen olduğu düşünüldüğünde, iç içe geçmiş ve ilişkili sonuçlar ile karşılaşılabılır. Örneğin; obezite birçok sağlık problemini beraberinde getirebilirken, vitamin B12 eksikliği ise kansızlık ve hafıza ile ilgili birçok durumu etkileyebilir. Birbirleriyle bağlantılı bu sonuçları ayrı ayrı analiz etmek doğru olmaz ve I. Tip hatanın artmasına yol açar. Bundan dolayı çok sık yapılan bu hatadan kaçınmak için varyans analizi gibi çok değişkenli istatistiksel yöntemler kullanılmalıdır. (Pasin ve ark 2016).

## 2. Varyans Analizi

Varyans analizi, parametrik test varsayımları göz önünde bulundurularak sürekli yapıya sahip bir bağımlı değişken açısından 3 veya daha fazla bağımsız değişkenin grup ortalamaları arasında fark olup olmadığını test eden istatistiksel bir analizdir (Sümbüloğlu 2009). Varyans analizinde amaç olayı etkileyen faktörlerin etkisini ortaya koymaktır. Varyans analizinde olması gereken gözlemlerin birbirinden bağımsız olma şartı farklı koşullarda elde edilen ölçüm sonuçlarının farklı deneklere ait olmasıyla sağlanır. Varyans analizi de istatistik de sık kullanılan çoğu analiz gibi genel doğrusal modelin çeşitlerinden biridir (Yazıcıoğlu ve Erdoğan 2014).

Belirli bir konuda yapılan araştırmada iki grup var ve bu grupların ortalamaları arasındaki fark inceleniyorsa  $t$  ve  $Z$  testlerinin kullanılması uygundur ancak elimizde ikiden fazla grup varsa ve bu grup ortalamaları arasındaki fark araştırılacaksa  $t$  ve  $Z$  testlerinin kullanılması uygun olmaz, bu durumda varyans analizi kullanılmalıdır (Kendall 2007). Varyans analizinde bağımlı değişken nicel (kesikli veya sürekli) olabileceği gibi grup sayısı 3 ya da daha fazla olduğunda ortalamaların farklılığını tespit edebilmesi yönüyle varyans analizi  $t$  ve  $Z$  testinden daha genel bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Cramer 1999). Ancak birçok araştırmacının yaptığı hata, ikiden fazla grupla çalışmalarına rağmen grup ortalamalarını ikiyeşerli olarak  $t$  veya  $Z$  testi ile karşılaştırmalarıdır. Halbuki  $t$  testi iki grup olduğu durumda kullanılması uygun olup çoklu grup karşılaştırmalarında kullanılmasının doğru olmadığı belirtilmektedir (Güngör 1992).



## 2.1. Varyans Analizi Türleri

Varyans analizinde incelediğimiz karakterde bireyden bireye değişebilen, sayılabilen veya ölçülebilen özelliklere değişken denir. Bu değişkenler bağımlı ve bağımsız değişken olarak adlandırılır. Bağımsız değişkenler aynı zamanda faktör olarak da isimlendirilir. Faktörler yardımıyla ortalamaları karşılaştırılmak istenen değişkenlere de bağımlı değişken denir. Varyans analizinde kullanılacak bağımlı değişkenler “sayısal”, bağımsız değişkenler ise “kategorik” yapıda olmalıdır. Kategorik değişkenler sınıflandırma yoluyla elde edilebilen nitel (sayısal olmayan) değişkenlerdir. Metrik değişkenler ise nicel (sayılabilen) değişkenlerdir. Varyans analizinin türü analizde yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin sayısına göre farklılık göstermektedir (Albayrak ve ark 2005).

## 2.2. Varyans Analizi'nin Başlıca Özellikler

Varyans analizi sahip olduğu özelliklerle aşağıda sıralanan avantajlara sahiptir (Sümbüloğlu 2009).

- a) Varyans analizi tek yönlü (tek bağımsız değişken), iki yönlü (iki bağımsız değişken) ya da çok yönlü (ikiden fazla bağımsız değişken) şeklinde olabilir.
- b) İki ve çok yönlü varyans analizinde değişkenler arası etkileşim (interaksiyon) incelenebilir.
- c) Gruplar arası farkın önemli ya da önemsiz bulunması durumunda verinin bu karara ulaşmada yeterli olup olmadığı, yani deneysel hata incelenebilir.
- d) Çeşitli varyasyon kaynaklarının “toplam varyasyon” a yaptıkları katkı gösterilebilir.
- e) Varyans analizi “bağımsız gruplarda” uygulanır. Ancak, bağımlı gruplarda yani, aynı bireylerde aynı konuda farklı zamanlarda yapılan ikiden fazla sayıda ölçümler için ise “Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi” uygulanır.
- f) Birden fazla sayıda bağımlı değişken olduğu durumda çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) kullanılır. Eğer kontrol edilecek bağımlı değişken varsa çok değişkenli kovaryans analizi (MANCOVA) kullanılır (Sümbüloğlu 2009).

## 2.3. Varyans Analizi'nde Dikkat Edilmesi Gereken Unsurlar

Varyans analizi yapmadan önce elimizdeki verinin aşağıdaki özelliklere sahip olup olmadığına bakılmalıdır (Cortina ve Nouri 2000).

- Grup sayısı üç veya daha fazla olmalıdır.
- Gruplar birbirinden bağımsız olmalıdır.
- İncelenen özellik ölçümle belirtilmelidir.
- Parametrik test varsayımlarını sağlamalıdır.

## 2.4. Varyans Analizi İle İlgili Temel Kavramlar

**Genel Ortalama:** İlgilenilen faktör göz ardı edilerek verilerin genel ortalamaya göre toplam varyasyonunu ifade eder.

**Grup Ortalaması:** Her grubun ayrı ayrı ortalamalarıdır. Her gruptaki bireylerin aldıkları değerler toplanıp gruptaki birey sayısına bölünmesiyle elde edilir.

**GKT:** Genel kareler toplamı, gözlemlenen verilerdeki toplam değişkenliğin ölçüsüdür.

$$GKT = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x})^2$$

**GAKT:** Gruplar-arası kareler toplamı, gruplar arasındaki değişkenliğin ölçüsü olup aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$GAKT = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2$$

**GİKT:** Grup-içi kareler toplamı, grup içindeki değişkenliğin ölçüsüdür. Aynı gruptaki bireyler arası farklılığın ölçüsüdür, yani deneysel hatanın ölçüsüdür (Polat 2007).

$$GİKT = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$$

## 2.5. Varyans Analizi'nin Varsayımları

Varyans analizinde doğru bir sonuç elde etmek için sağlanması gereken belirli varsayımlar bulunmaktadır.

### 2.5.1. Değişken ölçümle belirtilmelidir

Varyans analizinde elimizdeki veriler ölçümle belirtilen sürekli yapıda olmalıdır. Ayrıca örneklem büyüklüğü ( $n$ ) yeterli ise sayısal olarak belirtilen sürekli olmayan değişkenler de (nabız sayısı, vaka sayısı, doğan bebek sayısı gibi) kullanılabilir. Sıralı verilerde ve varsayımlar sağlanmadığı durumlarda Kruskal Wallis testi uygulanabilir.

### 2.5.2. Varyanslar homojen olmalıdır

Gruplar incelenen özellik yönünden benzer (homojen) varyansa (dağılıma) sahip olmalıdır. Bu varsayımın temel amacı şudur:  $F$  değeri hesaplanırken paydada grup içi kareler ortalaması kullanılır. Bu değer gruptaki birey sayısını dikkate alan grup varyanslarının ortalamasıdır. Bağımsız grupların varyansları arasındaki fark fazla ise, bu ortalama zayıf bir ölçüdür. Varyansların homojenliğinin

sağlanamadığı durumda tip I hata yapma olasılığı artar, ancak küçük sapmalar çok önemli değildir. Genel bir kural olarak küçük varyans büyük varyansın üçte birinden büyük olmamalıdır. Gruplardaki denek sayısı arasındaki fark fazla ise varyansların homojenliği varsayımının bozulma ihtimali de artar. Varyansların homojenliğini belirlemede kullanılan bazı testler şunlardır (Sümbüloğlu 2009):

1. **Bartlett Testi:** Bartlett testi normal dağılımdan sapmaya duyarlı olduğundan Levene testi bu test yerine kullanılmaktadır. Gruplardaki gözlem sayısının eşit olma zorunluluğu yoktur.

Bartlett testi için  $M$  istatistiği;

$$M = \log S_p^2 \left( \sum_{j=1}^k V_j \right) - \sum_{j=1}^k V_j \log S_j^2 \quad (1)$$

eşitliği ile hesaplanır.

$M$  istatistiği yaklaşık olarak  $k - 1$  serbestlik dereceli  $\chi^2$  dağılımı işaret etmektedir. Ancak  $\chi^2$  dağılımına yaklaşımı arttırmak amacıyla,  $M$  istatistiğine bir düzeltme yapılır. Bu düzeltme katsayısı  $C$  ile gösterilir ve şu şekildedir;

$$C = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[ \sum_{j=1}^k \frac{1}{V_j} - \frac{1}{\sum_{j=1}^k V_j} \right] \quad (2)$$

eşitliği ile hesaplanır. Böylece düzeltilmiş Bartlett istatistiği;  $B1 = \frac{M}{C}$  olarak bulunur.  $B1$  istatistiği,  $\alpha$  yanılma düzeyindeki  $k - 1$  serbestlik dereceli  $\chi^2$  tablo değerinden büyükse ( $B1 > \chi^2_{\alpha; k-1}$ ) ilgili  $H_0$  hipotezi reddedilir (Zar 1999).

2. **Levene Testi:** Gruplardaki birey sayıları eşit olmalıdır. Normal dağılımdan küçük miktardaki sapmalardan etkilenmez. Levene testinde, her gruptaki gözlemlerin kendi grup ortalamalarından olan mutlak değerce sapmaları alınarak, elde edilen bu değerlere varyans analizi yapılır. Test sonucu  $H_0$  reddedilirse, varyansların homojen olmadığı sonucuna ulaşılır.

3. **Brown ve Forsythe Testi:** Brown ve Forsythe testi, her gruptaki gözlem değerlerinin kendi grup medyanından olan sapmasının mutlak değeri alınarak, bu değerlere varyans analizi yapılması esasına dayanır.

$Y_{ij}$ ;  $j$ .gruptaki  $i$ .gözlem değerini ve  $\bar{Y}_j$ 'da  $j$ .grubun medyanını göstermek üzere, her gruptaki gözlem değerinin medyandan olan mutlak değerce sapması;  $X_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_j|$  olarak ifade edilir. Daha sonra  $X_{ij}$  değerlerine varyans analizi yapılması sonucu BF istatistiği;

$$BF = \frac{\frac{\sum_{j=1}^k n_j (\bar{X}_j - \bar{X})^2}{k-1}}{\frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{N-k}} \quad (3)$$

$(N = \sum_{j=1}^k n_j)$ 'dir ve olarak hesaplanır. Eğer hesaplanan BF istatistiği,  $F_{\alpha;(k-1),(N-k)}$  tablo değerinden büyükse ilgili  $H_0$  hipotezi reddedilir.

**4. Cochran (CH) Testi:** Cochran testi  $k$  gruplu bir denemede varyansların sapmasını bulma esasına dayanır. Amaç I. tip hatayı deneme sonunda koruyabilmektedir. Bu testte normal dağılım varsayımı gerektirir. Ayrıca gruplardaki veri sayısı eşit olmalıdır. Cochran testi için gerekli olan  $C$  istatistiği;

$$C = \frac{S_{max}^2}{\sum_{j=1}^k S_j^2} \quad (4)$$

olarak hesaplanır. Bulunan bu değer  $k$  ve  $n-1$ 'e göre düzenlenmiş Cochran tablo değerinden büyük olduğu durumda  $H_0$  hipotezi reddedilir (Loh 1987).

### 2.5.3. Normal dağılım varsayımı sağlanmalıdır

Varyans analizinde gruba ait veriler normal dağılım göstermelidir. Bunun için veriler analize tabi tutulmadan önce normallik testi yapılmalıdır. Ayrıca gruplardaki birey sayılarının birbirine eşit ya da yakın olması normal dağılıma uygunluk ve varyansların homojenliği açısından önemlidir.

### 2.5.4. Örnekler rastgele seçilmelidir

Önemlilik testinin yapılabilmesi için bireyler popülasyondan rastgele seçilmelidir. Ayrıca elde edeceğimiz sonucun objektif olması açısından da önemlidir.

### 2.5.5. Gruplar birbirinden bağımsız olmalıdır

Çok değişkenli varyans analizinde bağımlı değişkenler birbirleriyle korelasyona sahip olmamalı ve bağımsız olmalıdır. Eğer gruplar birbirinden bağımsız olmazsa elde edilen  $F$  istatistiği,  $F$  dağılımına uymaz (Turner ve Thayer 2001).

### 2.6. Hipotezler

Hipotez testinde biri red diğeri kabul olan iki bölge vardır. Test sonucu elde edilen değer red bölgesine düşüyorsa  $H_0$  reddedilir, eğer kabul bölgesine düşüyorsa  $H_0$  reddedilemez (Boyacıoğlu ve Güneri 2006). Araştırmacı karşılaştırmak istediği gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını öğrenmek için analize başlamadan önce boş ve karşıt hipotezlerini kurmalıdır.

**$H_0$**  : Her bir grubu temsil eden ortalamalar arasındaki fark tesadüfen ileri gelmektedir. Grupların ortalamaları arasında fark olmadığı kabul edilir.

**$H_1$**  : En az iki grubun ortalamaları arasındaki fark tesadüfen ileri gelmemektedir. En az iki grubun ortalamaları arasındaki fark incelenen özellik bakımından birbirinden farklıdır, yani gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir. Yani (Kesici ve Kocabaş 2007);

### 2.7. Çoklu Karşılaştırma Testleri

Varyans analizi testinde  $H_0$  kabul ediliyorsa gruplar arasında fark olmadığına karar verilir ve test sonlandırılır. Ancak  $H_0$  reddediliyorsa en az bir grup diğerdinden farklıdır. Genellikle gruplar arasındaki farklılık araştırmacı için önemlidir. Dolayısıyla hangi grubun diğerdinden farklı olduğunu bulmak için çoklu karşılaştırma testleri kullanılır. Çoklu karşılaştırma testlerinden bazıları şunlardır:

1. Tukey Yöntemi
2. Dunnet Yöntemi
3. Newman-Keuls Yöntemi
4. Scheffe Yöntemi
5. En Küçük Önemli Fark Yöntemi
6. Duncan Yöntemi

Genel olarak bu yöntemlerden en fazla kullanılanların Tukey, Newman-Keuls ve Scheffe olduğu istatistikçiler tarafından belirtilmektedir (İrgüren 2018).

## 3. Sonuçlar

Sağlık alanında bir ilacın etkinliği, bir tedavinin etkinliği veya farklı tedavi metotlarının sonuçlarının kıyasında varyans analizi sıklıkla kullanılmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar pratiğe dökülerek teşhis ve tedavi metodu olarak kullanılabilir. Bu anlamda sonuçların objektif

değerlendirilebilmesi için varyans analizinin varsayımları ve çoklu karşılaştırma testleri gibi konuların bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Yapılan bu çalışma varyans analizi konusunda önemli noktalara değindiğinden araştırmacılara faydalı olacağı öngörülmektedir. Araştırmacıların bir çalışma tasarlarırken kullanılacak test ve izlenecek yol konusunda bir istatistik uzmanından yardım almaları ileri aşamada yapılacak hataları elimine edecektir. Sonuçların doğru yorumlanabilmesi için araştırmacıların varyans analizi konusunda eğitim veya kurslara katılması önerilmektedir.

#### 4. Kaynaklar

- Albayrak AS, Erođlu A, Kalaycı Ő, Kűcűksille E, Ak B, Karaatlı M, Keskin H, iek E, Kayıő A, ztűrk E, 2005. SPSS uygulamalı çok deđiőkenli istatistik teknikleri. Editűr: Őeref KALAYCI, Asil Yayın Dađıtım.
- Boyacıođlu H, Gűneri P, 2006. Sađlık araőtırmalarında kullanılan temel istatistik yűntemler. Hacettepe Diőhekimliđi Fakűltesi Derg.(. Clinical Dentistry and Research), 30, 3, 33-9.
- Cortina JM, Nouri H, 2000. Effect size for ANOVA designs. 129, Sage, p.
- Cramer H, 1999. Mathematical methods of statistics, Princeton, Princeton University Press, p.
- Gűngűr M, 1992. Çok faktűrlű varyans analizi ve eđitim bilimlerine uygulanıőı űzerine bir deneme.
- İrgűren M, 2018. Sađlık bilimlerinde varyans analizi ile ilgili bir deneme, Sađlık Bilimleri Enstitűsű.
- Kendall MGSAOJK, 2007. Kendall's advanced theory of statistics. Vol. 1, Vol. 1, London, Hodder Arnold, p.
- Kesici T, Kocabaő Z, 2007. Biyoistatistik. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakűltesi Yayın, 94, 369.
- Loh W-y, 1987. Some modifications of Levene's test of variance homogeneity. Journal of Statistical Computation and Simulation, 28, 3, 213-26.
- Pasin , Ankaralı H, Cangűr Ő, Sungur MA, 2016. Parametrik olmayan çok deđiőkenli varyans analizi ve sađlık alanında bir uygulaması. Biliőim Teknolojileri Dergisi, 9, 1, 13.
- Polat G, 2007. Hazır giyim iőletmesinde yűksek verimlilik için varyans analizi ve barkod uygulaması, Kocaeli Universitesi, Fen Bilimleri Enstitusu.
- Sűmbűlođlu K, 2009. İleri biyoistatistiksel yűntemler:(tıp alanında uygulamalar), Hatipođlu Yayınları, p.
- Tekindal B, 1998. Varyans Analizinin nőartları ve Transformasyonlar, A.  Ziraat Fak. Fen Bilimleri Enstitűsű, Zootečni Ana Bilim Dalı Doktora tezi, 70.
- Turner JR, Thayer J, 2001. Introduction to Analysis of Variance: Design, Analysis & Interpretation: Design, Analysis & Interpretation, Sage, p.
- Yazıcıoğlu Y, Erdođan S, 2014. SPSS uygulamalı bilimsel araőtırma yűntemleri, Detay Yayıncılık, p.
- Zar JH, 1999. Biostatistical analysis, Pearson Education India, p.

## **Bölüm 5**

### **Küresel Pandemin Üreme Sağlığı Hizmetlerini Nasıl Etkiledi?**

**Melissa AĞCA<sup>1</sup>**  
**Neriman SOĞUKPINAR<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Ebe

<sup>2</sup> Prof. Dr.,



## GİRİŞ

Küresel pandemi, üreme sağlığı hizmetleri üzerinde önemli ve çeşitli etkiler yaratmıştır. Küresel pandemi, üreme sağlığı hizmetlerinin ne kadar önemli olduğunu ve bu hizmetlere erişimin kesintisiz bir şekilde sağlanmasının toplum sağlığı üzerindeki kritik etkilerini ortaya koymuştur. Çin'in Wuhan kentinde 2019 yılında meydana gelen ve dünyayı derinden sarsan Covid-19, zamanla bir salgın haline gelmiştir (WHO,2020).Bu sebeple tüm dünyada rutin sağlık hizmetleri en aza indirilerek salgınla en acil şekilde başa çıkmaya çalışmıştır (Brigante L. Ve ark, 2022). Pandeminin başlangıcından sonuna kadar sağlık sistemleri üzerinde göstermiş olduğu tüm etkiler küresel olarak kanıtlanmıştır. Bu etkilerin özellikle üreme sağlığı hizmetlerini olumsuz etkisi ülkelerce endişe kaynağı haline gelmiştir. Ayrıca bu dönemde dezavantajlı grup olarak kabul edilen kadınlar ve kız çocukları için zaten ağır olan şartlar daha da ağırlaşmış ve sağlık eşitsizlikleri artmıştır( VanBenschoten H. Ve ark 2022) .

Örneğin, ABD merkezli bir sivil toplum örgütü olan Guttmacher Enstitüsü, Nisan 2020'de COVID-19 nedeniyle başta Afrika ve Asya olmak üzere diğer 132 düşük ve orta gelirli ülkede üreme sağlığı hizmeti alan kadınlarla ilgili araştırmasında %10'luk bir düşüş olabileceğini öngörmüştür . Kontraseptif kullanımı için, karşılanmamış aile planlaması ihtiyacı olabilecek tahmini 49 milyon kadın, 1 yıl içinde 15 milyon istenmeyen gebelik, 1,7 milyon kadın ve 3,6 milyon yeni doğanın önemli komplikasyonlar yaşadığı ve 28.000 anne ölümü ve 168.000 yeni doğan ölümü tablosuyla karşılaşılabileceğini belirtmiştir. Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu (UNFPA), pandeminin bir yılında 12 milyon kadının COVID-19 nedeniyle aile planlaması hizmetlerine erişemeyeceğini, hizmetlerin yeniden başlamadan önce yaklaşık 2,7 milyon istenmeyen gebelikle sonuçlanacağını öngörmüştür (Marzouk ve ark, 2023). Yine Guttmacher Enstitüsü tarafından yapılan çalışmada pandemi sürecinin, üreme çağındaki kadınların gerekli üreme sağlığı hizmetleri ve doğum kontrol hizmetlerini alma durumunu etkilediği ve bu bakımı doğurganlık tercihlerini değiştirdiği tespit edilmiştir(Lindberg L.D. Ve ark, Guttmacher Enstitüsü,2020). Ergenlerin de cinsel ve üreme sağlığı COVID-19 pandemisi nedeniyle yüksek oranda etkilenmiştir. Bunlar arasında kontraseptiflere, adet ürünlerine ve HIV tedavisi için ilaçlara erişim de dahil olmak üzere cinsel ve üreme sağlığı hizmetlerine sınırlı erişim; okulların kapanması ve okul yönetiminden destek eksikliği nedeniyle erken evlilik oranlarının artması; yakın partner ve cinsel şiddette artış; doğum bakımında aksaklıklar; ve ergenlerin riskli veya sömürücü işlere katılımının artması yer almaktadır (Meherali ve ark.,2021). Pandeminin üreme sağlığı hizmetleri üzerindeki bu olumsuz etkilerini en aza indirmek için birçok ülke, tele-sağlık hizmetlerini yaygınlaştırmak ve sağlık hizmetlerini yeniden yapılandırmak

gibi çeşitli önlemler aldı. Ancak, uzun vadeli etkilerin tam olarak anlaşılması ve bu alanda iyileştirmeler yapılması için daha fazla araştırma, bilimsel yayın ve politikaya ihtiyaç duyulmaktadır.

### **Pandemi Döneminde Dünyada ve Ülkemizde Aile Planlaması**

Aile planlaması, dünyadaki kadın ve kız çocuklarına iyi bir gelecek sunmak için çok önemlidir. Pandemi döneminde aile planlaması hizmetleri dünya genelinde ve Türkiye'de çeşitli zorluklarla karşılaştı. COVID-19 salgını, sağlık sistemlerinin üzerinde büyük bir baskı oluşturdu ve aile planlaması hizmetlerinin de aksamasına neden oldu. COVID-19 birçok ülkede sağlık sistemlerini felç etmiş ve doğum kontrol hizmetlerini de önemli ölçüde olumsuz etkilemiştir. Bu olumsuz etkiler; aile planlaması hizmet, yöntem ve bilgilerine ulaşım zorluğudur (Eren D. Ve ark.,2022).

Pandemi döneminde ABD'de bulunan her üç kadından biri aile planlaması hizmetlerine ulaşımında zorluk çektiğini veya randevusunun iptal edildiğini belirtmiştir(Lindberg ve ark.,2020). Yine ABD merkezli başka bir çalışmada ise, kullanılan aile planlaması yöntemlerinden biri olan RİA kullanımı, pandemiden hemen önceki dönemi pandemi sırasındaki herhangi bir dönem ile karşılaştırıldığında RİA takılması ve RİA çıkarılması %5-10 arasında düşmüştür. Yine aynı çalışmada ziyaret gerektirmeden yenilenen kontrasepsiyon reçetesi, kontrasepsiyonun kaldırım kenarına veya postayla tesliminin kullanılması, deri altı enjektörde edilebilir kontrasepsiyonun kendi kendine uygulanması ankete katılan hekimler tarafından desteklenmiştir.Ayrıca acil kontraseptif hapları sağlamak veya reçete etmek; hastalara kontrasepsiyon enjeksiyonlarını hatırlatma oranında ise bir düşme meydana gelmiştir(Zapata ve ark.,2021).

Ülkemizde bir çalışmada pandemide kadınların beşte birinden fazlası kontraseptif yöntemlere erişemeyeceği konusunda korku yaşamıştır. Bu kadınların bir bölümü ise gerçekten erişim zorluğu yaşamıştır. Ayrıca pandemi döneminde kontraseptif yöntem değişikliği isteyen kadınların, yeni yöntemlere erişimi yaklaşık 4 kat daha zor olmuştur. Pandemi döneminde kadınların bir kısmı kontraseptif yöntem değişikliği yapmış; bunun sebebinin ise pandemi sırasında gebe kalma korkusu olduğu kanıtlanmıştır (Doğan ve ark.,2021). Ülkemiz için yapılan başka bir çalışmaya göre, aile planlaması danışmanlığı alan kişi sayısında %28, aile planlaması hizmeti verilen kişi sayısında %30, prezervatif kullanımında %78 ve enjektörde edilebilir koruyucu iğne kullanımında %40 düşüş olmuştur. Yine aynı çalışmada, genel olarak modern yöntem kullanımı %10, sterilizasyon kullanımında %20 düşüş olmuştur(Eren ve ark.,2022).

Doğum kontrol hizmetlerindeki aksamaların bazı sebepleri olduğu Purdy tarafından 2020 yılında yayınlanan bir bilgilendirme yazısıyla açığa kavuşmuştur. Purdy'e göre bu aksamalar;

**Üretimdeki aksamalar:** Dünyadaki prezervatif ve kontraseptiflerin çoğu Asya'da üretilmektedir. Pandemide, birçok Çin fabrikası kapatılmış ve işçilerin evde kalmalarını veya kısıtlı saatlerde çalışmalarını istemiştir. Bu sebeple üreticilerin çoğu tam kapasiteye geri dönememiştir. Sonuç olarak, üretim ve nakliyede gecikmeler meydana gelmiştir.

**Uluslararası nakliye ve sağlık ürünlerinin temizlenmesinde yavaşlamalar:** Covid-19 bulaşmasıyla ilgili endişe arttıkça, kontraseptifler de bütün gönderilerin temizlenmesi de dahil olmak üzere sıkı yönetim ,gözetim organları tarafından izlenmiştir. Diğer ülkelerden gelen ürünlerle ilgili inceleme ve evrak taleplerinin artması da gümrük onaylarında gecikmelere neden olmuştur.

**Düzenleyici onaylardaki gecikmeler:** Çoğu ülkede, kontraseptif alımı için izin gerektirir ve birçok ülke bu tür izinlerin düzenli olarak yenilenmesini istemektedir. Pandemide birçok hükümet seyahati sınırlama kararı almıştır. Örnek verilecek olursa Filipinler FDA, personelinin Çin'e seyahatini yasaklamıştır. Bu tür onaylar için gerekli evrakları almak normal günlerde bile zor iken bir de sınırlar gelince, aksama meydana gelmesi kaçınılmazdır.

**Sağlık çalışanı davranışı:** DSÖ'den gelen rehberlik, sağlık çalışanlarına, hastalarda koronavirüs ile ilişkili semptomlar varsa dikkatli olmalarını önermektedir. Bu gibi durumlarda sağlık çalışanları hizmet veremeyebilmektedir. Bazı sağlık çalışanları, hasta kadınlara RİA yerleştirme veya aile planlaması danışmanlık ziyareti gibi kritik olmayan uygulamalar için hizmet sunuyorsa, anlaşılır bir şekilde hastanın geri dönmelerini isteyebilmektedir.

Pandemi, aile planlaması hizmetlerinin ne kadar kritik olduğunu bir kez daha göstermiştir. Bu alandaki hizmetlerin güçlendirilmesi ve erişilebilirliğinin artırılması, gelecekte benzer krizlere karşı hazırlıklı olunması açısından büyük önem taşımaktadır.

## **Pandemi Döneminde Dünyada ve Ülkemizde İstenmeyen Gebelik/ Küretaj Hizmetleri**

Pandemi sürecinde birçok sağlık merkezi kapandı veya hizmetlerini sınırladı. Bu durum, istenmeyen gebelik yaşayan kadınların kürtaj hizmetlerine erişimini zorlaştırdı. Bazı ülkelerde, kürtaj hizmetleri pandemi sırasında "acil olmayan" hizmetler kategorisine alındı ve bu hizmetlere erişim kısıtlandı veya durduruldu. 2020 yılında yapılan bir çalışmaya göre, Covid-19 sırasında kürtaj için yüz yüze hizmetler aşırı bir yoğunlukla sınırlanırken, postayla tıbbi kürtaj hapları için çevrimiçi görüşme gibi uzaktan hizmetler artış görmüştür. Birçok ülkede, tele-

sağlık yoluyla kürtaj danışmanlığı ve ilaç reçetesi hizmetleri sunuldu. Bu, kadınların fiziksel olarak sağlık merkezine gitmeden kürtaj hizmeti almasını sağlamıştır. Pandemi döneminde ilaçla kürtaj yaygınlaştı. Kadınlar, gerekli ilaçları alarak evde kürtaj yapma imkanına sahip oldu. Bu, sağlık hizmetlerine fiziksel erişimin zor olduğu dönemlerde önemli bir alternatif sunulmuştur. Türkiye'de de ilaçla kürtaj yöntemi, pandemi sürecinde bazı kadınlar için bir alternatif oldu. Ancak, bu yöntemin yaygın kullanımı, bilgi eksikliği ve tedarik sorunları nedeniyle sınırlı kalmıştır. Güvenli kürtaj hizmetleri ve genel kürtaj bakımı neredeyse beşte bir oranında azaltılmıştır. Aynı çalışmada, güvenli kürtaj ve kürtaj sonrası aile planlaması kullanımı sırasıyla %40 ve %39 oranında azaltılmıştır(Tolu ve ark., 2020) .

Çevrimiçi bir teletıp kürtaj hizmeti olan Women on Web aracılığıyla teletıp kürtaj isteklerinin Portekiz, İtalya, Macaristan, Malta ve Kuzey İrlanda'da önemli düzeyde artarken, Birleşik Krallık'ta önemli düzeyde azaldığını kanıtlamıştır. (Çünkü Birleşik Krallık bu konuda 24. Haftaya ve hatta konjenital anomalide doğuma kadar izin vermektedir.) Bu azalma, Birleşik Krallık'taki kürtaj politikasının farklı olmasından kaynaklandığı ve resmi sağlık sektörü aracılığıyla kürtajlara ulaşımın rahat olduğunu öngörmektedir(Aiken ve ark., 2019).

Hafif kısıtlayıcı kürtaj politikaları olan ülkeler arasında, pandemi sırasında kürtaja erişimi kolaylaştırmak için %69'u değişiklikler uygulamış, ciddi kısıtlamaları olan ülkeler(Malta, Kuzey İrlanda gibi..) arasında neredeyse hiçbiri bir değişiklik yapmamıştır. Sadece yaklaşık yarısı kontrasepsiyona erişimi kolaylaştırmak için değişiklikler uygulamıştır. Genel anlamda sınırlayıcı kürtaj politikalarının olduğu bölgelerde yapılan bu çalışmalar, Etiyopya'daki güvenli kürtaj hizmetlerinde, Teksas'ta yapılan kürtajlarda ,ABD'nin Güney ve Ortabatı'sında kürtaj sağlayan kliniklerin bir kısmının kapatılması ve Nepal'deki karantina sırasında güvenli kürtaj hizmetlerine erişen kadınlarda ciddi anlamda bir azalma tespit etmiştir(Endler ve ark.,2020).

Ülkemiz için yapılan ayrıca bir çalışma bulunamamakla birlikte, Riley tarafından 2020 yılında yapılan bir çalışmaya göre, düşük ve orta düzey geliri olan ülkelerde, kürtaj hizmetlerine erişimin kısıtlı olması sebebiyle, sağlıksız kürtaj oranlarında %10 civarında bir artış olacağı ve bu artışın anne oranlarını arttırabileceği öngörülmüştür.

### **Pandemi Döneminde Dünyada ve Ülkemizde Cinsel Şiddet**

Pandemi dönemi, dünya genelinde ve Türkiye'de cinsel şiddet vakalarının artmasına ve bu konuda çeşitli zorlukların ortaya çıkmasına neden oldu. COVID-19 salgını, mevcut cinsel şiddet sorunlarını daha da derinleştirirken, yeni

vakaların artmasına da zemin hazırladı. COVID-19 salgını, ülkeleri virüsün yayılmasını önlemek amacıyla ulusal izolasyona zorlamıştır. Pandemi sebebiyle ev hapsi, gerekli bir önlem olsa da, sosyal, psikolojik ve ekonomik etkileri olmuştur. Bunlardan biri de fiziksel, cinsel ve duygusal şiddettir (Kourti A. Ve ark, 2021). 2018 COVID-19 öncesi ve 2020 COVID-19 döneminde başvuran hasta sayısını karşılaştırıldığında, Cinsel Saldırı ve Aile İçi Şiddet Programı, başvuran toplam hasta sayısında yaklaşık yarıdan fazla bir düşüş görmüştür. Cinsel saldırı vakalarında yarıdan fazla; fiziksel saldırı vakalarında %48 oranında düşüş görülmüştür. Cinsel saldırı ve aile içi şiddet oranında tespit edilen bu düşüşün sebebinin, pandemi sırasında şiddet sıklığındaki ve acil servise başvuru gerektiren durumlardaki değişiklikler, COVID-19 olma korkusu ve sağlık kurumlarından kaçma gibi faktörlerden etkilenebileceği tahmin edilmektedir (Muldoon K.A. Ve ark, 2021). Yüksek gelirli ülkelerde ve üst orta gelirli ülkelerde cinsel şiddet/partner şiddeti yaşayan kadınlar için uzaktan hizmetlerin kullanımında artışlar bulunmuştur (VanBenschoten ve ark.,2022). Az gelişmiş ülkelerden sayılan Peru'da aile içi şiddet yardım hattına (Línea 100) yapılan telefon görüşmelerindeki verileri kullanarak, aramaların görülme sıklığının sadece Nisan ve Temmuz 2020 arasında neredeyse yarı yarıya arttığını ve etkilerin zamanla arttığı görülmüştür (Agüero JM.,2021).Nepal'den katılan kadınlar, özellikle yapılan şiddet ve yardım hattı çağrılarının arttığını bildirmiştir (Marzouk ve ark.,2023). Birçok hükümet şiddete karşı kampanyalar başlatmış ve merkezler veya yardım hatları oluşturmuştur. Ancak kadınlar ve kız çocukları bu tür hizmetlere her zaman erişememiş ve istismarcılarıyla birlikte evde yaşam savaşı vermek zorunda kalmıştır.Hayatta kalan kadınlar ise ebeler gibi hizmet sağlayıcılarına karşı artık güven eksikliği yaşadıklarını ifade etmiştir (Marzouk ve ark., 2023).

Pandemi öncesinde %83'e yakın olan fiziksel şiddet, salgın döneminde %95; %82 olan cinsel şiddet %96 oranına ulaşmıştır. Pandemi boyunca 2020 ve 2021 yılları arasında yapılan tüm çalışmalarda en düşük ve en yüksek, fiziksel şiddet %3- %83; cinsel şiddet ise %0.3- %82 olarak bulunmuştur (Güler C. ve Benli G.,2020).

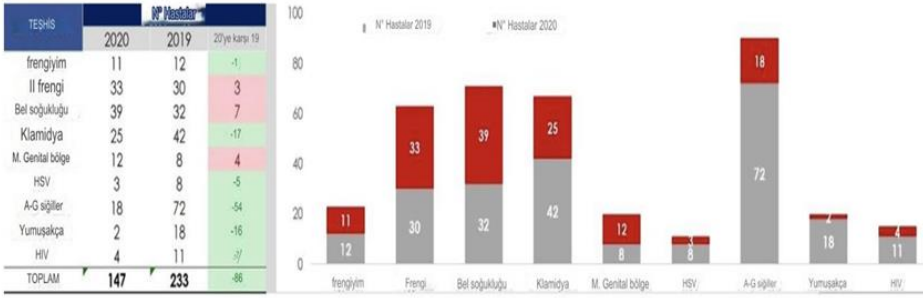
### **Pandemi Döneminde Dünyada ve Ülkemizde Cinsel Yolla Bulaşan Hastalıklar**

Pandemi dönemi, cinsel yolla bulaşan hastalıklar (CYBH) konusunda da önemli etkiler yaratmıştır. COVID-19 salgını sürecinde sağlık sistemleri üzerindeki baskı ve sosyal kısıtlamalar, CYBH'lerin teşhis ve tedavisinde zorluklara neden olmuştur. CYBH için rutin testler ve tarama programları birçok ülkede aksadı. Bu durum, birçok vakada teşhis gecikmelerine yol açtı ve

hastalıkların yayılma riskini artırdı. HIV gibi bulaşıcı hastalıklar öncelikli sağlık problemleri üzerinde önemli bir etkene sahiptir. Birçok düşük gelirli ve orta gelirli ülke önemli bir hasta potansiyeli içeren ve milyonlarca kişi bu hastalıkları kontrol etmek ve tedavi etmek için geniş çaplı programlara bağımlıdır ( Hogan A.B. Ve ark.,2020).

Afrika'da, HIV hizmetleri konusunda özellikle pandemi dönemi korkutucu olmuştur. HIV, test ve tedavilerinde durum iyi olmasına rağmen HIV, pandeminin ilk yılında, kıtada 400.000'den fazla ölüme neden olmuştur. 2019'da Afrika'daki hasta olduğu tahmin edilen 25.8 milyon insandan 4.3 milyonuna teşhis konmamış ve 3.4 milyon kişi ise antiretroviral tedavi almamıştır (UNAIDS, 2020). Kaliforniya sörveyans sisteminde toplanan bakteriyel cinsel yolla bulaşan hastalıkların sayısı, Mart 2020'de evde kalma nedeniyle büyük ölçüde azalmıştır. 2020 yaz mevsimine kadar ise başlangıç düzeyine ulaşmamıştır. Temmuz 2020'de ise, sadece gonore ve klamidya COVID-19 öncesi döneme yaklaşmıştır. Bununla birlikte, tüm cinsel yolla bulaşan hastalıklar 2019- 2020 yıllarının ilk 6 ayı karşılaştırıldığında, vaka raporlarında bildirilen cinsel yolla bulaşan hastalık sayısında azalma bildirilmiştir (Johnson ve ark.,2021). İspanya'da yapılan bir çalışmada, COVID-19 pandemisinin başlangıcından itibaren CYBE bildirilen vaka sayısının beklenenden yarı yarıya daha az olduğunu ve bu beklentinin karantina sürecinde ortalama %56'ya seviyesine ulaştığı görülmüştür. En çok azalan hastalık klamidya iken, en az azalma frengi olarak bulunmuştur (Sentis ve ark.,2021). Roma'da yapılan bir çalışmada 2020'nin ilk üç ayında sifiliz olgularında, 2019'un ilk üç aylık dönemine oranla 3 kat artış olduğunu bildirmiştir (Latini ve ark.,2021). İtalya'da Mart 2020 ve Nisan 2020 (karantina sırasında) arasında,CYBE tanılarının neredeyse tama yakın kısmını kapsayan iki ana CYBE merkezi için yaptığı bir çalışmada, tanı konulan hasta sayısında bir azalma tespit edilmiştir. Ancak bazı hastalıklar farklı eğilimler göstermiş ve azalmamıştır. Bu çalışmada, sosyal mesafe ve önlemlerin artmasına rağmen hastalıklarda ciddi bir düşüş gözlenmemiş bir paradoks olarak kabul edilmiştir (Cusini ve ark.,2020) . Ülkemizde ise bu konuda yapılan bir çalışma bulunamamakla birlikte, gelişmiş ülkelerden çok da farklı olmadığı ve Türkiye'de de CYBH azalmış olabileceği tahmin edilmektedir.

**Tablo 1-** İtalya’da 2019 ve 2020 yıllarında CYBH oranları



**Kaynak:** Cusini M, Benardon S, Vidoni G, Brignolo L, Veraldi S, Mandolini PL. Trend of main STIs during COVID-19 pandemic in Milan, Italy. Sex Transm Infect. 2021 Mar;97(2):99. doi: 10.1136/sextrans-2020-054608. Epub 2020 Aug 12. PMID: 32796092.

## **Pandemi Döneminde Dünyada ve Ülkemizde Üreme Sağlığı Hizmetlerinin Sunumu**

Küresel pandemi, üreme sağlığı hizmetlerinin ne kadar hayati olduğunu ve bu hizmetlerin kesintisiz ve erişilebilir olmasının toplum sağlığı üzerindeki etkilerini net bir şekilde ortaya koydu. Üreme sağlığı hizmetlerinin güçlendirilmesi, hem bireysel sağlık hem de toplumsal refah açısından büyük önem taşımaktadır. Bu dönemde elde edilen deneyimler, gelecekte benzer krizler karşısında daha hazırlıklı olunması ve bu hizmetlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması için yol gösterici olmalıdır.

Toplu taşımanın kapatılması, sokağa çıkma yasakları ve polis/askerler tarafından kurulan barikatlar ,kontraseptif hizmetlere ve özellikle cinsel şiddet hizmetlerine kısıtlı erişim engelleri getirdiğini bildirmiştir. Ayrıca COVID-19'a yakalanma korkusu ve randevuları planlamak veya katılmak için dikkat edilemeyen mahremiyet eksikliği, üreme sağlığı hizmet erişiminin ve kullanımının azalmasına neden olduğu ifade edilmiştir (VanBenschoten ve ark.,2022) . Gelişmemiş ülkelerden sayılan Etiyopya'daki üçüncül tip hastanede yaptığı bir çalışmada, doğum sonrası ziyaretlerde %27'lik bir azalma ve doğum sonrası ziyaretlerde %67'lik bir azalma kaydedilmiştir (Tolu ve ark.,2020). Gelişmiş ülkelerden olan ABD'de bir çalışmada ankete katılan kliniklerin yarısından fazla kısmı pandemi nedeniyle kontraseptif ziyaretleri iptal etmek veya ertelemek zorunda kaldığı bildirilmiştir (Roberts ve ark.,2020). Uluslararası Jinekologlar ve Obstetri Uzmanları Federasyonu (FIGO) İnsan Hakları, Mülteciler ve Kadına Yönelik Şiddet Komitesi ağına gönderilen anonim bir çevrimiçi ankete, 29 ülkedeki üreme sağlığı hizmeti sunucularının katılımı sonucu , katılımcıların %86'sı pandemi nedeniyle kontraseptif hizmetlere ulaşımın eskiye oranla daha az veya çok daha az olduğunu bildirmiştir (Endler ve

ark., 2020). Bu çalışmalara zıt olarak sonuç alınan, Sahra altı Afrika'da genel kontraseptif kullanımında ufak bir artış belirlenmiştir. Çalışmada ifade edildiği üzere ; kırsal alanlarda kontraseptif alan kişi sayısındaki bu artış, bu bölgelerde cinsel ve üreme sağlığı hizmetlerinde Etiyopya ve Güney Afrika'daki alan çalışmalarında bildirilenden daha az kesinti olduğunu göstermektedir (Wood ve ark.,2021). Türkiye'de pandeminin kadın yaşamına etkisini araştırdığı bir çalışmada Pandemi döneminde kadınların doğum öncesi bakım, rutin kontroller, AP danışmanlığı, sağlık hizmetlerine ulaşımında aksamalar görüldüğü; kadınların sahip olduğu, toplu alanlarda uzun süre bulunmanın bulaş riskini arttıracak düşüncesi, kadın sağlığını tehdit edecek sorunlara yol açtığı bildirilmiştir (Demir ve ark.,2021). Yapılan tüm çalışmalar göz önüne alındığında üreme sağlığı hizmetlerinin genel olarak aksadığı görülmüştür. Buna çözüm olarak ise dünyadaki ülkelerin birçoğu önlem olarak uzaktan tele-tıp hizmetlerinin kullanımını gündeme getirmiştir.

Düşük ve orta gelirli ülkeler için üreme sağlığı hizmetlerini inceleme çalışmasında, dünyada kullanılan uzaktan üreme sağlığı hizmetlerinin örnekleri bulunmaktadır. Çalışmaya göre:

- ❖ 2020 yılında başlayan ve Society Family Health tarafından uygulanan Population Services International'ın (PSI) Adolescents 360 (A360) projesi, genç kadınların aile planlaması bilgilerine güvenli bir şekilde ulaşmaları için bir Facebook tanıtım kampanyası başlatmıştır. Platform şu anda halen daha kullanılmaktadır.
- ❖ Kenya'da PSI, COVID-19 sırasında aile planlaması hizmetleri konusunda farkındalık yaratmak için WhatsApp ve kısa mesaj hizmetlerini kullanmıştır. Ayrıca, toplum sağlığı çalışanları aile planlaması ürünleri dağıtmış ve erişimi sınırlı olan kırsal kesimdeki kadınlara hizmet sağlamıştır.
- ❖ Uganda'da PSI, aile planlaması hizmetleri sağlamak için Facebook ve Twitter gibi sosyal medya platformlarını kullanmıştır.
- ❖ Hindistan'da PSI, oral kontrasepsiyon ve acil kontrasepsiyon yöntemlerine odaklanan ve kadınları istedikleri ürünü satın almak için bir e-eczaneye bağlayan ve eve teslim edilen bir AP danışmanlık hizmeti sunmak için Docterz.com ile ortaklık kurmuştur.
- ❖ Mozambik'te kürtajın tamamlandığını takip etmek için teletıp kullanılmıştır.
- ❖ Myanmar'dan bir görüşmeci, Facebook'un üreme sağlığı hizmetleri ve sosyal gruplar arasında aile planlaması bilincini artırmak için yüz yüze faaliyetlerden daha etkili olduğunu vurgulamıştır, çünkü çevrimiçi iletişim kurmaktan daha rahat bulunmuştur (Banke-Thomas A,2021).



Ülkemizde ise temaslı hasta takibi, salgın yönetimi, fiyasyon ile hasta izleme yöntemleri kullanılmıştır. Buna göre COVID-19'lu hastalar telefon ile sorgulanmakta ve takip edilmektedir. Bu izlemleri aile hekimlikleri ve gerekli yetkililer yapmaktadır. Bakanlık web üzerinden konsültasyon yoluyla bulaşın azaltılmasını sağlayarak hekimler arası tele- konsültasyon hizmetini sağlamıştır. Enabızdan üzerinden yürütölen bu işlemleri daha çok radyolojik tetkiklerde kullanmışlardır (Korku C, 2021).

### **Pandemi Döneminde Dünyada ve Ülkemizde Ebelik Hizmetleri**

COVID-19 pandemisinde Hollandalı ebelerin ebelik bakımının kalitesi, pandemi döneminin olumsuz koşullarına rağmen yeterli olarak bulunmuştur. Yüz yüze olan görüşmeler zor gerçekleştiği ve ebelerin çalışma saatinin yaklaşık 4 saat fazla arttığı bulunmuştur. Hamile kadınlar, yanlış giden veya endişe etmelerine sebep olan durumlarda, ebeleri aramaya veya ziyaret etmeye çekinmişlerdir. Sonuçta ebeler, görüntülü veya telefon görüşmelerini kullanmanın daha avantajlı olduğu sonucuna varmışlardır (Hijdra ve ark., 2022). Yine Hollanda'da toplum ebelerinin bir kısmı, fetal hareketlerin azalması sebebiyle hastaneye sevk ettikleri kadın sayısında azalma bildirmiştir. Ayrıca kadınların yarısından fazlası evde doğum yapma konusunda daha fazla güven duyduklarını belirtmişlerdir. Evde doğumların, toplum ebelerinin %38 ve hastanede çalışan ebelerin %65'ine göre arttığı ifade edilmiştir. Bunun yanında, yüz yüze görüşmelerin yerine dijital görüşmeler tercih edilmiştir (Manen ve ark., 2021). İtalya'da, hastane istatistiklerine bakıldığında çocuk acil servislere başvurunun %80 oranında bir düşüş gösterdiği benzer bir durum meydana gelmiştir. Bu azalmanın sınırlı kaynak ve COVID-19 virüsüne yakalanma korkusundan dolayı olabileceği korkusuna varılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde, hastaneden gelebilecek enfeksiyon korkusu, hastane dışı doğumların talebini arttırmıştır. Hindistan'da, hastanedeki doğum birimleri de başvuruda azalma olduğunu tespit etmiştir. Gelişmemiş ölkelerden sayılan Kenya ve Gana'daki hamile kadınlar, ebelere yapılan ziyaretlerin azalması sonucu, COVID-19 olma korkusuyla ebeyi ziyaret etmekten korktuklarını bildirmişlerdir. Avustralya'daki ebeler, gebelere video veya telefon yoluyla ulaştıkları için, oluşabilecek olumsuz bir durumu gözden kaçırabilecekleri konusunda çok fazla endişe duyduklarını belirtmişlerdir (Hijdra ve ark., 2022).

Ülkemizde ise ebeler; kadın, çocuk ve yeni doğan sağlığının korunmasında orta noktada yer almaktadır. Ayrıca kadınların aile planlaması yöntemlerine ve diğer üreme sağlığı uygulamalarına ulaşımının sunulmasında önemli görev almaktadır. Ancak COVID-19 krizinde bu tip hizmetler daha az öncelikli hale gelmiştir. İzolasyon önlemleri sebebiyle kadınlar en önemli anları olan doğum ve

doğum sonrası dönemde ebe desteğinden mahrum kalmış ve yetersizlik duygusuyla yalnız kalmıştır. Ebelerin doğum sürecinde kadınların sırtına ovması, duygusal destek sunması kadın ve ebe arasındaki bağı güçlendirirse de COVID-19 ile ilgili alınan önlemler ve koruyucu ekipmanlar kadınlar için kaygı uyandırıcı hale gelmiştir ve bunu olumsuz etkilemiştir (Bay F. ve Ataş A.,2021). Pandemi, ebelik hizmetlerinin önemini bir kez daha ortaya koyarken, bu alanda çeşitli iyileştirme ve yeniliklerin yapılması gerektiğini de gösterdi. Tele-sağlık hizmetlerinin kalıcı hale getirilmesi ve altyapısının güçlendirilmesi, ebelik hizmetlerinin sürekliliği için önemlidir. Ebe eğitim programlarının güncellenmesi ve pandemi gibi kriz dönemlerinde hizmet verebilecek şekilde yeniden yapılandırılması gereklidir.

Ebelerin mental sağlık ve refahının korunması için sürekli psikolojik destek ve rehberlik hizmetlerinin sunulması önem arz etmektedir. Evde doğum hizmetlerinin güvenli ve etkili bir şekilde sunulabilmesi için gerekli düzenlemeler ve destek mekanizmalarının oluşturulması olağandışı durumlarda hazırlıklı olmak açısından önemlidir. Pandemi döneminde yaşanan deneyimler, ebelik hizmetlerinin geleceği için önemli dersler sunmaktadır ve bu alandaki politikaların yeniden gözden geçirilmesi gereklidir.

## KAYNAKÇA

- Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (Covid-19). Geneva, World Health Organization.
- Lia Brigante, Alessandra Morelli, Mervi Jokinen, Rachel Plachcinski, Rachel Rowe, Impact of the COVID-19 pandemic on midwifery-led service provision in the United Kingdom in 2020-21: Findings of three national surveys, *Midwifery*, Volume 112,2022, 103390, ISSN 0266-6138, <https://doi.org/10.1016/j.midw.2022.103390>.
- VanBenschoten H, Kuganatham H, Larsson EC, Endler M, Thorson A, Gemzell- Danielsson K, Hanson C, Ganatra B, Ali M, Cleeve A. COVID-19 pandemisinin cinsel sağlık ve üreme sağlığı için hizmetlere erişim ve kullanım üzerindeki etkisi: bir kapsam incelemesi. *BMJ Glob Sağlık*. 2022 Ekim;7(10):e009594. doi:10.1136/bmjgh-2022-009594. PMID: 36202429; PMCID: PMC9539651.
- Marzouk M, Lam ST, Durrance-BagaleA, Nagashima-Hayashi M, Neo P, Ung M, ZaseelaA, Aribou ZM, Agarwal S, Howard N. Effects of COVID-19 on sexual and reproductive health services access in the Asia-Pacific region: a qualitative study of expert and policymaker perspectives. *Sex Reprod Health Matters*. 2023 Dec;31(1):2247237. doi: 10.1080/26410397.2023.2247237. PMID: 37682084; PMCID: PMC10494729.
- Lindberg LD ve ark., COVID-19 Pandemisinin Erken Etkileri: 2020 Guttmacher Üreme Sağlığı Dene-yimleri Araştırmasından Bulgular, New York: Guttmacher Enstitüsü, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1363/2020.31482>
- Eren D, Küçükkaya B (2022). COVID-19 Pandemi Sürecinde Aile Planlaması Hizmetleri, Yöntem Kullanımı ve Karşılaşılan Sorunlar. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi (Online)* , 5(3), 485 - 494. 10.38108/ouhcd.986296
- Zapata LB, Curtis KM, Steiner RJ, Reeves JA, Nguyen AT, Miele K, White-man MK. COVID-19 ve aile planlaması hizmet sunumu: ABD'li doktor-larla yapılan bir anketten elde edilen bulgular. *Önceki Tıp*. 2021 Eylül;150:106664. doi:10.1016/j.yjmed.2021.106664. Epub 2021 1 Haziran. PMID: 34081938; PMCID: PMC8316381.
- Christopher Purdy, The coronavirus will affect global access to contraceptives, DKT International, LinkedIn.com., erişim tarihi: 7 mart 2020.
- A. Doğan Et Al. , "Covid-19 Pandemisi Sırasında Kadınların Kontraseptif Kullanımı Ve Kontraseptif Yöntemlere Erişimi İle İlişkili Faktörler," Uluslararası Gazi Sağlık Bilimleri Kongresi , Çevrimiçi, Turkey, 2021

- Tolu L., HurisaT., Abas F., Daba M., Abebe B., Nigatu B., Prager S.,Effect Of Covid-19 Pandemic On Safe Abortion And Contraceptive Services And Mitigation Measures: A Case Study From A Tertiary Facility In Ethiopia, Vol:12, No:3(2020).
- Aiken ARA, Starling JE, Gomperts R, et al.. Demand for Self-Managed online telemedicine abortion in the United States during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *Obstet Gynecol*2020;136:835–7. 10.1097/AOG.0000000000004081
- Endler M, Al-HaidariT, Benedetto C, Chowdhury S, Christilaw J, El Kak F, GalimbertiD, Garcia-Moreno C, Gutierrez M, Ibrahim S, Kumari S, McNicholas C, Mostajo Flores D, Muganda J, Ramirez-NegrinA, Senanayake H, Sohail R, Temmerman M,Gemzell-Danielsson K. Koronavirüs hastalığı 2019 pandemisi cinsel ve üreme sağlığını ve haklarını ve müdahalesini nasıl etkiliyor: Sağlayıcılar, araştırmacılar ve politika yapımcılarla yapılan küresel bir anketin sonuçları. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2021 Nisan;100(4):571-578. doi: 10.1111/aogs.14043. Epub 2020 3 Aralık. PMID:33179265; PMCID: PMC8247356.
- Riley T, Sully E, Ahmed Z, et al.. Estimates of the potential impact of the COVID-19 pandemic on sexual and reproductive health in low- and middle-income countries. *Int Perspect Sex Reprod Health* 2020;46:73–6. 10.1363/46e9020
- Kourti, A., Stavridou, A., Panagouli, E., Psaltopoulou, T., Spiliopoulou, C., Tsolia, M., Sergeantanis, T. N., & Tsitsika, A. (2023). Domestic Violence During the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review. *Trauma, Violence, & Abuse*, 24(2), 719-745. <https://doi.org/10.1177/15248380211038690>
- Muldoon, K.A., Denize, K.M., Talarico, R. et al. COVID-19 salgını ve şiddet: cinsel saldırı ve aile içi şiddetten kurtulanlar için artan riskler ve azalan acil bakım arayışı. *BMC Med* 19, 20 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01897-z>
- Agüero JM. COVID-19 and the rise of intimate partner violence. *World Dev*. 2021 Jan;137:105217. doi:10.1016/j.worlddev.2020.105217. Epub 2020 Sep 29. PMID: 33012955; PMCID: PMC7522673.
- Güler, C. ve Benli, G. (Eds.). (2020). Şiddet ve Korona dönemi çalışma ilişkileri raporu: Toz bezi değiliz ev işçisiyiz. Ev İşçileri Dayanışma Sendikası. <https://dspace.ceid.org.tr/xmlui/handle/1/1081>

- Johnson KA, Burghardt NO, Tang EC, et al.. Kaliforniya eyaletinde COVID-19 pandemisinin cinsel yolla bulaşan hastalıklar halk sağlığı gözetimi ve program operasyonları üzerindeki etkisinin ölçülmesi. *Seks Trans-mi* 2021;48:606–13. 10.1097/OLQ.0000000000001441
- Hogan AB, Jewell BL, Sherrard-Smith E, vd.. Düşük gelirli ve orta gelirli ülkelerde COVID-19 pandemisinin HIV, tüberküloz ve sıtma üzerindeki potansiyel etkisi: bir modelleme çalışması. *Lancet Glob Health* 2020;8:e1132–41. 10.1016/S2214-109X(20)30288-6
- UNAIDS verileri. 6 Temmuz 2020. <https://www.unaids.org/en/resources/documents/2020/unaid-data>
- Sentís, A., Prats-Urbe, A., López-Corbeto, E. et al. The impact of the COVID-19 pandemic on Sexually Transmitted Infections surveillance data: incidence drop or artefact?. *BMC Public Health* 21, 1637 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11630-x>
- Cusini M, Benardon S, Vidoni G, Brignolo L, Veraldi S, Mandolini PL. Trend of main STIs during COVID-19 pandemic in Milan, Italy. *Sex Transm Infect.* 2021 Mar;97(2):99. doi: 10.1136/sextrans-2020-054608. Epub 2020 Aug 12. PMID: 32796092.
- Latini A, Magri F, Donà MG, et al. Is COVID-19 affecting the epidemiology of STIs? The experience of syphilis in Rome *Sexually Transmitted Infections* 2021;97:78.
- Roberts, S.C.M., Schroeder, R. ve Joffe, C. (2020), COVID-19 ve Bağımsız Kürtaj Sağlayıcıları: Hızlı Yanıt Anketinden Bulgular. *Perspect Sex Repro H*, 52: 217-225. <https://doi.org/10.1363/psrh.12163>
- Wood SN, Karp C, OlaOlorun F, et al.. Dört Sahra altı Afrika coğrafyasında COVID-19 öncesi ve sırasında kadınlar tarafından kontrasepsiyon ihtiyacı ve kullanımı: nüfusa dayalı ulusal veya bölgesel kohort anketlerinden elde edilen sonuçlar. *Lancet Glob Sağlık* 2021;9:e793–801. 10.1016/S2214-109X(21)00105-4
- Demir R., Taşpınar A., Koronavirüs Pandemisinin Kadının Yaşamına ve Sağlığına Yansımaları, *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar-Current Approaches in Psychiatry* 2021; 13(4):779-789doi: 10.18863/pgy.882529.
- Banke-Thomas A, Yaya S. COVID-19 pandemisine bakmak: düşük ve orta gelirli ülkelerde cinsel sağlık ve üreme sağlığı hizmetleri için öğrenilen ortaya çıkan dersler. *Sağlığı Yeniden Üretin.* 2021 Aralık 14;18(1):248. doi: 10.1186/s12978-021-01307-4. PMID: 34906177; PMCID: PMC8670615.
- Korku C., Covid-19 Pandemisinde Tele-Tıbbın Kullanımı, *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 2021; 24(3): 619-632

- Meherali S, Adewale B, Ali S, Kennedy M, Salami BO, Richter S, Okeke-Ihejirika PE, Ali P, da Silva KL, Adjorlolo S, Aziato L, Kwankye SO, Lassi Z. Düşük ve Orta Gelirli Ülkelerde COVID-19 Pandemisinin Er-genlerin Cinsel ve Üreme Sağlığı Üzerindeki Etkisi. *Int J Çevresi Halk Sağlığı*. 2021 Aralık 15;18(24):13221. doi:10.3390/ijerph182413221. PMID: 34948829; PMCID: PMC8701118.
- van Manen ELM, Hollander M, Feijen-de Jong E, de Jonge A, Verhoeven C, Gitsels J (2021) Toplum temelli bir doğum bakım sisteminde COVID-19'un ilk dalgası sırasında Hollandalı doğum bakım profesyonellerinin deneyimleri. *PLoS ONE* 16(6): e0252735. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252735>
- Hijdra R, Rutten W, Gubbels J. Hollandalı Ebelerin COVID-19 Salgını Sırasında Bakım Kalitesine İlişkin Deneyimleri. *Sağlık*. 2022; 10(2):304.<https://doi.org/10.3390/healthcare10020304>
- Bay F., Ataş A., 2020 Uluslararası Ebelik ve Hemşirelik Yılı: COVID-19'unGölgesinde Ebelik Mesleği, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi 2021; 6(1): 49-53

## **Bölüm 6**

### **Teknolojik Gelişmelerin Üreme Sağlığı Uygulama ve Hizmetlerine Etkisi**

**Sümeyye BALCI<sup>1</sup>**  
**Mahide DEMİRELÖZ AKYÜZ<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ebelik Bölümü

Orcid No: 0009-0001-3844-9925

<sup>2</sup> Doç. Dr., Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü

Orcid No: 0000-0002-2774-892x

## ÖZET

Üreme sağlığı alanı uzun zamandır gelişmekte olan bir alandır. Hayatımızın her alanında yaygınlaşan teknoloji kullanımı bu gelişim yolculuğunda üreme sağlığı hizmetlerinde de yerini almaktadır. Özellikle COVID-19 salgını tüm alanlarda olduğu gibi üreme sağlığı alanında da teknolojik gelişmelerin kullanımını artıran itici bir güç olmuştur. COVID-19 salgını teknolojik gelişmelerin üreme sağlığı hizmetlerinde kullanımının tekrardan değerlendirilmesi gerektiğini göstermiş ve yeni bir bakış açısı geliştirilmesini sağlamıştır. Bu da teknolojilerin kullanımının yaygınlaşmasına sebep oldu. Bu teknolojik gelişmelerin içinde yapay zeka kullanımı, metaverse ve sanal gerçeklik gözlüğü kullanımı, mobil uygulama kullanımı ve 3D baskı uygulama kullanımı yer almaktadır. Örneğin Yapay zeka, doğurganlık problemlerinin teşhisinde ve tedavisinde önemli bir rol oynamaktadır. Veri analitiği ve makine öğrenme algoritmaları, büyük veri setlerinden anlamlı bilgiler çıkararak hastalık risklerini belirlemekte ve tedavi planlarını kişiselleştirmektedir. Metaverse platformları, üreme sağlığı konusunda eğitim ve danışmanlık hizmetlerinin sanal ortamda sunulmasına olanak tanımakta ve bu platformlar, insanların üreme sağlığı hizmetlerine uzaktan erişim sağlayarak daha geniş bir kitleye ulaşmasını sağlama potansiyeline sahiptir. Mobil uygulamalar ise doğurganlık takip uygulamaları, kullanıcıların regl döngüsünü izlemelerine ve en verimli zamanlarını belirlemelerine yardımcı olmaktadır. Ayrıca, gebelik ve doğum sonrası dönemde anne ve bebek sağlığını gözlemlemek için kullanılan uygulamalar, ebeveynlere bilgi ve destek sunmaktadır. Kullanılabilen bir diğer teknolojik gelişme de 3D baskı uygulamalarıdır. Bu teknoloji, özellikle üreme organlarının veya embriyoların modellenmesi ve prototiplenmesi, cerrahi öncesi planlama için 3D yazıcılar, cerrahların daha iyi bir görüntü elde etmelerine ve cerrahi müdahaleleri daha etkili bir şekilde planlamalarına yardımcı olmaktadır. Genel olarak, bu teknolojik gelişmeler, üreme sağlığı hizmetlerinin daha etkili, erişilebilir ve kişiselleştirilmiş hale gelmesine katkıda bulunmakta ve öğrencilere ve araştırmacılara gerçekçi simülasyonlar ve modelleme imkanı sunarak bilgi ve beceri kazanmalarına yardımcı olmaktadır. Sonuç olarak, bu teknolojilerin üreme sağlığı hizmetlerine entegrasyonu, sağlık hizmetlerinin daha etkili, erişilebilir ve kişiselleştirilmiş hale gelmesine olanak sağlamaktadır .

**Anahtar kelimeler:** üreme sağlığı, teknolojik gelişmeler, teknolojik hizmetler



## **ABSTRACT**

The field of reproductive health has been developing for a long time. The use of technology, which has become widespread in every aspect of our lives, also takes its place in reproductive health services in this development journey. In particular, the COVID-19 epidemic has been a driving force that increases the use of technological developments in the field of reproductive health, as in all fields. The COVID-19 pandemic has shown that the use of technological developments in reproductive health services should be re-evaluated and enabled the development of a new perspective. This caused the use of technologies to become widespread. These technological developments include the use of artificial intelligence, the use of metaverse and virtual reality glasses, the use of mobile applications and the use of 3D printing applications. For example, Artificial intelligence plays an important role in diagnosing and treating fertility problems. Data analytics and machine learning algorithms can identify disease risks and personalize treatment plans by extracting meaningful information from large data sets. Metaverse platforms enable the provision of reproductive health education and consultancy services in a virtual environment, and these platforms have the potential to enable people to reach a wider audience by providing remote access to reproductive health services. Mobile applications, on the other hand, are fertility tracking applications that help users track their menstrual cycle and determine their most fertile times. Additionally, applications used to monitor maternal and baby health during pregnancy and the postpartum period provide information and support to parents. Another technological development that can be used is 3D printing applications. This technology, especially 3D printers for modeling and prototyping of reproductive organs or embryos and pre-surgical planning, helps surgeons obtain a better image and plan surgical interventions more effectively. Overall, these technological advances contribute to making reproductive health services more effective, accessible and personalized, and help students and researchers gain knowledge and skills by providing realistic simulations and modeling. As a result, the integration of these technologies into reproductive health services allows healthcare to become more effective, accessible and personalized.

**Key words:** reproductive health, technological developments, technological services

## GİRİŞ

1994 Kahire Nüfus ve Kalkınma Konferansı'nda tanımlanan üreme sağlığı: "Yalnızca üreme sisteminin işlevlerine ve işleyiş şekline ilişkin alanlarda bir hastalık ve sakatlığın olmaması değil, fiziksel, zihinsel ve sosyal açıdan bütünüyle iyi olma durumudur". Dünya Sağlık Örgütü' de benzer bir şekilde üreme sağlığını; "yalnızca üreme sistemi işlevleri ve süreci ile ilgili hastalığın ve sakatlığın olmaması değil, üremenin fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik hali içinde tamamlanması" olarak tanımlamıştır. Üreme sağlığının kapsamı konsepsiyon öncesi, gebelik ve doğuma ilişkin koruyucu ve tedavi edici hizmetleri sunmak, aile planlaması hizmetlerini yaygınlaştırmak, riskli gebelikleri önlemek, doğum öncesi nitelikli bakım vermek, sağlıklı doğum koşulları sağlamak, istenmeyen gebelikleri önlemek, istemli düşüklerin sağlıklı koşullarda yapılmasını sağlamaktır. ( Tosun A, 1999) . Üreme sağlığı alanı uzun zamandır gelişmekte olan bir alandır. Hayatımızın her alanında yaygınlaşan teknoloji kullanımı bu gelişim yolculuğunda üreme sağlığı hizmetlerinde de yerini almaktadır. Özellikle COVID-19 salgını tüm alanlarda olduğu gibi üreme sağlığı alanında da teknolojik gelişmelerin kullanımını artıran itici bir güç olmuştur. COVID-19 salgını teknolojik gelişmelerin üreme sağlığı hizmetlerinde kullanımının tekrardan değerlendirilmesi gerektiğini göstermiş ve yeni bir bakış açısı geliştirilmesini sağlamıştır. Bu da teknolojilerin kullanımının yaygınlaşmasına sebep oldu. Bu teknolojik gelişmelerin içinde yapay zeka kullanımı, metaverse ve sanal gerçeklik gözlüğü kullanımı, mobil uygulama kullanımı ve 3D baskı uygulama kullanımı yer almaktadır. Örneğin Yapay zeka, doğurganlık problemlerinin teşhisinde ve tedavisinde önemli bir rol oynamaktadır. Veri analitiği ve makine öğrenme algoritmaları, büyük veri setlerinden anlamlı bilgiler çıkararak hastalık risklerini belirleyemekte ve tedavi planlarını kişiselleştirmektedir. Metaverse platformları, üreme sağlığı konusunda eğitim ve danışmanlık hizmetlerinin sanal ortamda sunulmasına olanak tanımakta ve bu platformlar, insanların üreme sağlığı hizmetlerine uzaktan erişim sağlayarak daha geniş bir kitleye ulaşmasını sağlama potansiyeline sahiptir. Mobil uygulamalar ise doğurganlık takip uygulamaları, kullanıcıların regl döngüsünü izlemelerine ve en verimli zamanlarını belirlemelerine yardımcı olmaktadır. Ayrıca, gebelik ve doğum sonrası dönemde anne ve bebek sağlığını gözlemlemek için kullanılan uygulamalar, ebeveynlere bilgi ve destek sunmaktadır. Kullanılabilen bir diğer teknolojik gelişme de 3D baskı uygulamalarıdır. Bu teknoloji, özellikle üreme organlarının veya embriyoların modellenmesi ve prototiplenmesi ,cerrahi öncesi planlama için 3D yazıcılar, cerrahların daha iyi bir görüntü elde etmelerine ve cerrahi müdahaleleri daha etkili bir şekilde planlamalarına yardımcı olmaktadır. Genel olarak, bu teknolojik

gelişmeler, üreme sağlığı hizmetlerinin daha etkili, erişilebilir ve kişiselleştirilmiş hale gelmesine katkıda bulunmakta ve öğrencilere ve araştırmacılara gerçekçi simülasyonlar ve modelleme imkanı sunarak bilgi ve beceri kazanmalarına yardımcı olmaktadır.

Sonuç olarak, bu teknolojilerin üreme sağlığı hizmetlerine entegrasyonu, sağlık hizmetlerinin daha etkili, erişilebilir ve kişiselleştirilmiş hale gelmesine olanak sağlamaktadır . Ancak, bu teknolojilerin etik ve sosyal sonuçları da dikkate alınmalı ve sağlık hizmetlerinin insan odaklı ve güvenli bir şekilde sunulmasını sağlamak için uygun düzenlemeler yapılmalıdır. Bu teknolojilerin entegrasyonu, üreme sağlığı alanında çeşitli avantajlar sağlamaktadır ancak teknolojik gelişmelerin getirdiği bazı zorluklar da vardır. 3D baskı gibi yenilikçi teknolojilerin maliyeti ve erişilebilirliği, bu hizmetlere erişimde eşitsizliklere neden olabilmektedir. Yapay zeka ve metaverse gibi teknolojilerin ise güvenlik ve gizlilik endişeleriyle başa çıkılması gerekmektedir. Ancak, teknolojik gelişmelerin üreme sağlığı alanında getirdiği yeniliklerin etkisi her zaman olumlu olmayabilir. Örneğin, aşırı tıbbileşme, insanları gereksiz tıbbi müdahalelere yönlendirebilir veya özel bilgilerin gizliliği ve güvenliği gibi endişeler doğurabilir. Bu nedenle, teknolojinin üreme sağlığı hizmetlerinde kullanımı dikkatlice denetlenmeli ve etik kurallara uygun olmalıdır. Ayrıca, mobil uygulamaların bilimsel doğruluk ve güvenilirlik açısından değerlendirilmesi ve düzenlenmesi gerekmektedir. Bu gelişmiş teknolojilerin potansiyelinden yararlanarak, kaliteli üreme sağlığı hizmetleri sunmak için yenilikçi çözümleri keşfetmek için daha fazla çalışmalar yapılmaktadır ve gelecekte bu konular hakkında daha fazla araştırma yapılması beklenmektedir.

## **1 . ÜREME SAĞLIĞI HİZMETLERİNDE YAPAY ZEKA KULLANIMI**

Resmi bir terim olarak yapay zeka (AI) ilk olarak 1956'da Dartmouth konferansında ortaya çıkmıştır . (Zhang, C, 2021)Yapay zeka (AI), bilgisayarlar tarafından entelektüel insan davranışının simülasyonunu ifade etmektedir . AI, makine öğrenimi (ML), derin öğrenme (DL), doğal dil işleme (NLP), destek vektör makinesi (SVM) ve yapay sinir ağı (ANN) (Alsedrah MK.,2018) dahil olmak üzere birçok algoritma kullanılarak tasarlanmaktadır . Bir bilgisayarın büyük miktarda veriyi “okuyabilmesi” ve işleyebilmesi için, doğal dil işleme (NLP) olarak adlandırılan belirli bir teknoloji türüne ihtiyaç vardır. NLP, bilgisayarların insan dilini "anlamasına" ve işlemesine izin veren algoritmalar kullanır, bu nedenle yapay zeka araştırmasının bu kısmı dilbilimle sıkı bir şekilde bağlantılıdır. Bu teknoloji, elektronik tıbbi kayıtlar gibi bazı yapılandırılmamış verilerden değerli ve anlamlı bilgiler oluşturmak için kullanılmaktadır. Bu şekilde, bir bilgisayar kendisine verilen verileri daha fazla analiz edebilmektedir.

AI'nın temel taşı, ampirik makine öğrenimi algoritmalarından oluşmaktadır. Farklı makine öğrenimi türleri bulunmakta ve verileri nasıl analiz ettiklerine ve bağımlılık düzeylerine göre sınıflandırılmaktadır. Kısacası, makine öğrenimi (ML) üç ana grupta sınıflandırılır: kalıpları tanıyabilen ML (denetimsiz ML), önceki örneklere dayalı sınıflandırma ve tahmin gerçekleştiren algoritmalara sahip ML (denetimli ML) ve bazı sorunları çözmek için bir çözüm stratejisi oluşturmak için ödül ve ceza yöntemlerine sahip bir sistem kullanan ML (takviye öğrenme)dir. Yapay zekanın tıptaki ilk büyük başarısı, bazı yeni ilaç hedefleri keşiflerine yol açan moleküler tıptaki protein komplekslerinin tahminleriyle başlamıştır. Elektronik tıbbi kayıtların ve hastane verilerinin sahip olduğu büyük veriler, yapay zekanın analiz etmesi ve bazı yararlı bilgiler vermesi için oldukça önemlidir. AI'nın birçok avantajı bulunmaktadır. Örneğin karmaşık sorunları çözmekte ve veri kaybını sınırlamaktadır.(Jiang F.,2017) Tıbbi bakımda bu teknoloji tanı, tedavi ve prognoz için kullanılmaktadır. AI, kanıta dayalı karar vermeyi ve nihayetinde sağlık sonuçlarını iyileştirmek için büyük bir potansiyele sahip, tıbbi bakımda hızla gelişen bir alandır. Bu teknoloji, sağlık sistemi içinde personel sıkıntısı, sağlık hizmetlerinin yetersiz yönetimi ve zayıf altyapıyı içeren belirli sorunların ele alınmasında rol oynamaktadır. (Reddy S.,2018) AI ayrıca, diğerlerinin yanı sıra bakım noktalarında klinik karar, ilaç araştırması ve hastalık tahminleri de dahil olmak üzere çeşitli yönleri etkileme potansiyeline sahiptir. Üreme tıbbında (RM), yapay zeka uygulaması ile ilgili çalışmalar artarak yapılmaya devam etmektedir.

## **1.1 ÜREME SAĞLIĞI HİZMETLERİNDE YAPAY ZEKA KULLANIM ŞEKİLLERİ**

Yapay zeka, genetik verileri analiz ederek çiftlerin genetik risklerini değerlendirebilir ve taşıdıkları potansiyel genetik hastalıkları tahmin edebilir. Bu bilgi, doğum öncesi danışmanlık ve genetik testlerin yönlendirilmesinde kullanılabilir. Yapay zeka, telemedicine platformlarında kullanılarak, uzmanlık gerektiren üreme sağlığı danışmanlık hizmetlerine erişimi artırabilir. Bu, uzak bölgelerde yaşayan veya sağlık hizmetlerine erişimi kısıtlı olan kişilere yardımcı olabilmektedir. Yapay zeka, üreme sağlığı kliniklerinde kullanılan karar destek sistemlerinin geliştirilmesine yardımcı olabilir. Örneğin, bir hastanın tıbbi geçmişini, laboratuvar sonuçlarını ve semptomlarını analiz ederek, doktorlara tanı ve tedavi önerileri sunabilir. Bu uygulamalar, üreme sağlığı hizmetlerinin daha etkili, erişilebilir ve kişiselleştirilmiş olmasına yardımcı olabilir. Ancak, yapay zeka tabanlı uygulamaların güvenilirliği ve etik kullanımı önemlidir ve dikkatle yönetilmelidir.

**1.Tanı ve Teşhis:** Yapay zeka, tıbbi görüntüleme tekniklerini kullanarak üreme organlarıyla ilgili hastalıkların teşhisini destekleyebilir. Örneğin, radyoloji görüntülerini analiz ederek, rahim kanseri veya tüplerde tıkanıklık gibi durumları tespit edebilir.

**2.Tedavi Planlaması:** Yapay zeka, bireyselleştirilmiş tedavi planları oluşturmak için hastanın genetik, biyokimyasal ve klinik verilerini analiz edebilir. Bu, doğurganlık tedavileri gibi karmaşık prosedürler için daha etkili ve kişiselleştirilmiş yaklaşımların geliştirilmesine yardımcı olabilir.

**3.Tedavi Yanıtının İzlenmesi:** AI, tedavi sırasında hastaların yanıtını izlemek için kullanılabilir. Laboratuvar sonuçları, hormonal seviyeler ve ultrason görüntüleri gibi verileri analiz ederek, tedavi planlarının etkinliğini değerlendirebilir ve gerektiğinde ayarlamalar yapılmasına yardımcı olabilir.

**4.Hasta Yönetimi ve Bakım Koordinasyonu:** Yapay zeka, hastaların tedavi süreçlerini yönetmek ve bakım koordinasyonunu artırmak için kullanılabilir. Örneğin, randevu planlaması, ilaç yönetimi ve hasta takibi gibi süreçlerde otomatikleştirilmiş sistemler geliştirilebilir.

## 1.2 YAPAY ZEKA VE KADIN İNFERTİLİTESİ

IVF tedavisinden sonra gebelik oranları, kadın hastanın yaşına ve bireysel parametre listelerine göre kullanılan farklı protokol rejimlerine bağlı olarak yaklaşık %30-70 olmaktadır.(Wang, C.-W.,2017). Kadın infertilitesinin birkaç nedeni vardır ; bu sebeple, yeterli bir değerlendirme gerekmektedir. Kadın infertilitesi araştırmasında önemli adımlar dikkatli tıbbi öykü, fizik muayene, endokrinolojik değerlendirme, ultrason muayenesi, histerosalpingografi, histeroskopi ve laparoskopidir. (Amerikan Üreme Tıbbı Derneği Uygulama Komitesi. Amerikan Üreme Tıbbı Derneği Uygulama Komitesi. İnfertil kadınların doğurganlık değerlendirmesi: Bir komite görüşü.Doğurgan. Steril. 2021) Son zamanlarda, embriyo transferi gününde yaş, vücut kitle indeksi, endometrial kalınlık, östradiol ve progesteron seviyesi, infertilite türü, kaliteli embriyo oranı ve diğerleri gibi parametreleri kullanarak YÜT(Yardımcı Üreme Teknolojileri) başarı oranını iyileştirmek için birçok yapay zeka algoritması kullanılmaktadır.( Liu, R., 2021) Yapay zeka, kısırlık tedavileri gibi üreme sağlığı prosedürlerinin yönetiminde ve optimizasyonunda kullanılabilir. Örneğin, IVF tedavileri için en uygun embriyoları seçmek için embriyo değerlendirme sürecinde yardımcı olabilir. Vogiatzi ve ark. YÜT geçiren hastalar için klinik sonuçları tahmin etmek için canlı doğumla istatistiksel korelasyonlu parametrelere dayalı olarak etkili bir yapay zeka oluşturmuş ve algoritmanın kullanımını doğrulamıştır.(Vogiatzi, P. 2019)

Ultrason (US) kullanılarak yumurtalık rezervi ve endometrial alıcılığın değerlendirilmesi kadın doğurganlığı için oldukça önemlidir. Polikistik Over Sendromu (PKOS) tanısında yumurtalık rezervi foliküler izlemenin yanı sıra oosit kalitesi ve gebelik sonuçlarının tahmini ile ilgili olarak, yumurtalık foliküler çapı ve hacmi, folikül sayısı ve yumurtalık stromal kan akış indeksi gibi değişkenler dikkate alınmıştır (Zhang, C.-H.2022). Foliküler sıvı oosit olgunlaşması ve kalitesi için çok önemlidir. Bazı yazarlar, idiyopatik kadın infertilitesini belirlemek için gonadotropin seviyelerini, çok değişkenli analiz ve makine öğrenme yöntemlerini ve folikül sıvısının kızılotesi spektrumlarını birleştirmiştir.( Jakubczyk, P.,2022).Oosit morfolojisi değerlendirmesi, başarılı dölleme hızı için büyük önem taşımaktadır, ancak oosit dondurma sırasında doğurganlık koruması ve oosit bağış döngülerinde de çok faydalıdır. AI'ya oosit morfolojisi eklemek, algoritmaların hassasiyetini artırabilir.

### **1.3 EMBRİYO TRANSFERİ VE YAPAY ZEKA**

Blastomer sayısına, çekirdeklenme varlığına ve parçalanma yüzdesine göre transfer için kaliteli embriyoların seçilmesi büyük önem taşımaktadır. Yapay zeka, embriyoların değerlendirilmesi ve seçilmesi sürecinde yardımcı olabilir. Gelişmiş görüntüleme teknikleri ve AI tabanlı algoritmalar, embriyoların sağlık durumunu ve implantasyon potansiyelini belirlemek için kullanılabilir. Bu, en uygun embriyoların transfer edilmesini ve hamilelik şansını artırabilir. Bu nedenle, uygulamaları ve gerçek başarı oranları hala klinik temelli kanıtlardan yoksun olmasına rağmen, AI gibi yeni tanımlanan puanlama sistemleri geliştirilmiştir ( Lee, D.,2021). AI kullanımı, infertilite tedavisi sırasında klinik ve embriyolojik karar noktalarının ampirik veya öznel değerlendirmesini içeren mevcut sorunların çoğu için uygulanabilir bir çözüm olarak önerilmiş ve embriyo transferi (ET) için de kullanılmıştır. ET, IVF prosedürünün son ve en kritik aşamasını temsil eder ve tüm IVF döngüsü, embriyoların endometrial boşluğun ortasına yakın uygun yerde dikkatli bir şekilde konumlandırılmasına bağlı olduğundan çok önemli bir adımdır. Bu nedenle, canlı doğuma ulaşmak IVF'nin nihai amacıdır, bu nedenle klinik karar verme, bir kadının hamile kalma şansını artırmaya odaklanmaktadır. (Gambadauro, P.,2015). Van Loendersloot ve ark., IVF'deki farklı embriyo transfer stratejilerinin kadın yaşına göre maliyet etkinliğini belirlemek için yapay zeka modeli kullanmış ve yaptıkları çalışmada katılımcıların yaşına göre daha etkili embriyo transfer seçimini belirlediler. Bu, yapay zekanın aynı anda birden fazla sorunu nasıl ele alabileceğini ve potansiyel çözümler sunabileceğini göstermektedir. Raef ve ark. yapay zeka tahmin tekniklerini kullanarak bir modeli eğitmek için yeterli kayıtlara sahip önemli bir veri seti kullanarak IVF alanında önemli bir katkı yapmışlardır. Bu veriler, hasta

demografisinin, embriyo parametrelerinin ve IVF döngülerinin 82 özelliğini içeren döngü değişkenlerinin kapsamlı ve kapsamlı yönlerini içermektedir. Kullandıkları altı sınıflandırma algoritması arasında yapay zekanın en iyi sınıflandırıcı olduğunu keşfetmişlerdir(Raef, B. 2019).

Tekrarlayan implantasyon başarısızlığı, klinisyenler için bir başka büyük zorluktur ve bunu yaşayan çiftler için acı verici bir deneyimdir. Yapay Zeka, embriyo transferi sonrası implantasyon başarısını tahmin etmek için kullanılabilir. Embriyo özellikleri, hastanın tıbbi geçmişi ve diğer faktörler kullanılarak AI modelleri oluşturulabilir. Bu, implantasyon başarısını artırmak için daha iyi hasta ve embriyo eşleştirmeleri yapılmasına yardımcı olabilir. Shen ve ark., verimli ve güvenilir gebelik elde etmelerine yardımcı olmak için tekrarlayan implantasyon başarısızlığı hastalarına hedefli ve kişiselleştirilmiş bir tedavi sağlayan bir çalışma gerçekleştirmiş ve yapay zeka algoritmasının en iyi performansı elde ettiğini kanıtlamışlardır(Shen, L.2022).

Embriyo transferi sürecinde yapay zeka kullanımı, tedavi başarısını artırabilir ve hasta sonuçlarını iyileştirebilir. Ancak, yapay zekanın kullanımı etik ve güvenlik konularını da beraberinde getirir. Bu nedenle, yapay zekanın embriyo transferi sürecinde kullanılması, titizlikle planlanmalı, etik standartlara uygun olmalı ve tıbbi uzmanlıkla desteklenmelidir.

#### **1.4 YAPAY ZEKA VE ERKEK İNFERTİLİTESİ**

DSÖ tahminlerine göre, infertilitede erkek faktör katkısı, çift infertilitesinin tüm nedenlerinin yaklaşık %50'si civarındadır. Birçok farklı tıbbi durum örneğin karaciğer yetmezliği, böbrek hastalığı, kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve multipl skleroz gibi çeşitli komorbiditeler gibi erkek infertilitesini kolaylaştırabilmektedir. Ayrıca yaşam tarzı faktörleri, maligniteler, ilaçlar, hormonal bozukluklar, varikoseller ve yakın zamanda araştırılan sperm DNA parçalanması bu duruma katkıda bulunmaktadır. Erkek infertilitesinin temel değerlendirmesi, üreme öyküsü ve bir veya iki meni örneği analizinin alınmasından oluşmaktadır. Yaygın olarak analiz edilen meni özellikleri sperm konsantrasyonu, toplam sperm sayısı, sperm hareketliliği, sperm canlılığı ve sperm morfolojisidir. Hormonal değerlendirme yoluyla daha ileri bir araştırmada, genetik test ve bazı görüntüleme teknikleri elde edilebilmektedir.( Agarwal, A.,2020)

Yapılan bir çalışmada Gil ve ark., çevresel ve/veya yaşam tarzı faktörlerinin meni kalitesi üzerinde nasıl bir etkisi olabileceğini analiz etmek için üç yapay zeka ağı kullanmış ve değerlendirdikleri faktörler arasında vücut kitle indeksi (VKİ), alkol alımı ve sigara içimi ve/veya maruz kalma bulunmaktadır . Kullandıkları üç AI yönteminden Çok Katmanlı Perceptron ve Destek Vektör

Makinelerinin sperm konsantrasyonu (~%86) ve sperm hareketliliği (%73-76) için en yüksek doğruluk seviyesini gösterdiğini buldular. Öte yandan, mükemmel bir görsel ve açıklayıcı yaklaşım sağlamış, ancak yine de biraz daha düşük doğruluk sağlamıştır(Gil, D.,2012). Erkek bireylerden elde edilen anket sonuçlarına dayalı başka bir çalışmada kullanılan yapay sinir ağları da bireyin meni profilini tahmin etmede %85,71 başarı elde etmiştir. (Badura, A.,2019).

Bu çalışmalar, yapay zeka yöntemlerinin bir kişinin çevresel faktörlere ve yaşam tarzı alışkanlıklarına dayalı olarak seminal profilini tahmin etmek için çok yararlı olabileceğini ve potansiyel olarak erkek infertilitesi için yeni önleyici stratejiler ve tedavi yöntemleri geliştirmeye yol açabileceğini kanıtlamaktadır.

## **1.5 YAPAY ZEKA TABANLI SAĞLIK HİZMETLERİNDE YASAL VE ETİK İKİLEMLER**

Tıpta yapay zeka etiği göz önüne alındığında, yapay zeka programlarının birincil ilkesi ve önceliği her zaman güvenlik olmalıdır. Yapay zeka algoritmaları, veri setlerindeki önyargıları öğrenebilir ve bu önyargıları analizlerine yansıtabilir. Bu durum, hastalara eşit davranılmamasına ve algoritmik adaletsizliğe yol açabilir. Özellikle ırk, cinsiyet veya sosyo-ekonomik faktörler gibi kişisel özelliklerin analizlerde kullanılması, güvenlik sorunlarını ortaya çıkarabilir. Programlar şeffaflığa, güvenilirliğe, denetlenebilirliğe ve güvenilirliğe sahip olmalı ve geri kazanılabilir olmalıdır.( Keskinbora, K.H.,2019 AI uygulaması hala randomize kontrollü çalışmalardan yoksundur kullanılan AI modellerinin klinik uygulamada ana akım haline gelmeden önce yorumlanabilir ve titizlikle kontrol edilmesi gerektiği konusunda artan bir farkındalık bulunmaktadır (Afnan, M.A.M.,2021) Avrupa Komisyonu Aralık 2018'de AB Üye Devletleri AI konusunda koordineli bir plan başlatmak için yola çıkmıştır.(Avrupa Komisyonu Basın Açıklaması., 2018) Bunun nihai amacı, eski kıtayı son derece yenilikçi, ancak aynı zamanda etik olarak sürdürülebilir, insan merkezli AI müdahalelerinin geliştirilmesi ve uygulanması için dünya lideri bir bölge haline getirme temel amacı için Avrupa'da yapay zeka gelişimini teşvik etmektir(Bærøe, K.,2020) Benzer şekilde, tasarımı ve kullanımı için altı önemli yol gösterici ilkeyi ortaya koyan sağlıkta Yapay Zeka ile ilgili ilk küresel rapor, 28 Haziran 2021'de Dünya Sağlık Örgütü tarafından yayınlanmıştır (DSÖ Rehberliği.,2021) ]. DSÖ raporu, diğer şeylerin yanı sıra, sağlık hizmetleri bağlamında insan özerkliğine her zaman öncelik verilmesi gerektiğini, yani insanların sağlık bakım sistemlerinin ve tıbbi kararların kontrolünü elinde tutması gerektiğini vurgulayan temel ilkeleri yeniden teyit etmeyi amaçlayan bir dizi kılavuz ortaya koymaktadır, mahremiyet ve gizliliğin ise onaylanması gereken müzakere edilemez ilkeler olduğunu bildirmektedir. Hayatımızın neredeyse tüm yönlerini etkileyecek ve umarım



iyileştirecek olan yaklaşmakta olan AI atılımından en iyi şekilde yararlanmak için, AI modellerinin işleyişini ve AI sistemlerinin nasıl çalıştığını insanlara açıklayabilmek ve anlatabilmek oldukça önemlidir.

## **2. ÜREME SAĞLIĞI HİZMETLERİNDE METAVERSE VE SANAL GERÇEKLIK KULLANIMI**

Metaverse ve sanal gerçeklik, sağlık profesyonellerine ve halka yönelik eğitim materyalleri sunabilir. Örneğin, VR simülasyonları, üreme sağlığı uzmanlarının embriyo transferi veya diğer prosedürlerde becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Aynı zamanda, VR platformları, cinsel sağlık eğitimi ve danışmanlık için interaktif ve etkileşimli ortamlar sunabilmektedir. İnternetin başlangıcından bu yana yaklaşık otuz yıldır metaverse fikri var olmuştur. "Metaverse" terimi, "ötesinde" veya "aşkın" anlamına gelen Yunanca "meta" ön ekinden ve "bir evren veya alem" anlamına gelen "ayet" son ekinden kaynaklanmaktadır. Fikir ilk olarak Neal Stephenson tarafından 1992'deki bilim kurgu romanlarından biri olan "Snow Crash"te tanıtılmıştır (N. Stephenson,2003)]. Son zamanlarda, "metaverse" terimi, teknolojik sektörde önemli bir sözcük olarak kullanılmıştır. Bu eğilim, Facebook'un CEO'su Mark Zuckerberg'in Ekim 2021'deki ilanıyla daha da güçlenmiştir; burada organizasyon, metaverse'in ilerlemesine öncelik verme taahhüdü ile yeniden markalaşmasını ile "Meta" olarak ilan etmiştir. Ayrıca, sağlık hizmetlerinde metaverse'in büyümesi geleneksel sağlık uygulamalarını dönüştürmektedir. Refahı değerlendirmek için hastalarla fiziksel etkileşimlere olan güven, COVID-19 pandemisi tarafından bozulmuş ve alternatif bir çözüm olarak metaversin benimsenmesine neden olmuştur.

Teknik olarak metaverse, geleneksel 2D arayüzleri aşan, gerçek yaşam ortamlarının ve deneyimlerinin gerçekçi temsilleriyle tamamen sürükleyici bir 3D dünya sunan bir sanal gerçeklik simülasyonudur (K. Lippert, 2021)]. Bununla birlikte, kavramla ilgili yaygın söyleme rağmen, "Metaverse" teriminin kesin ve evrensel olarak kabul edilen bir açıklaması bulunmamaktadır. Çok sayıda uzman bu ifadeyi farklı şekilde açıklamış ve bu da daha fazla fikir birliğine ihtiyaç olduğunu göstermiştir. Bazı akademisyenler, Metaverse'i, bireylerin çeşitli ekonomik, sosyal ve kültürel girişimlere katılabilecekleri ve avatarlar aracılığıyla birbirleriyle etkileşim kurabilecekleri sürükleyici üç boyutlu bir kolektif ortam olarak nitelendirmektedirler (D. Owens,2011). Başka bir bakış açısı ise gerçek dünyanın fiziksel ve coğrafi özelliklerini kopyalayan ve avatarların kullanıcıları somutlaştırdığı bir dijital ağ alanı yaratan "sanal bir dünya" olarak karakterize etmiştir.(R. Schroeder,2001)]. Şek.1'de tasvir edildiği gibi metaverse'i oluşturan farklı parçalar, içinde bulunduğunuz dünya gibi ortam, dünyayla nasıl etkileşim kurduğunuz arayüz, etkileşimin kendisi ve her şeyi güvende tutacak güvenlidir.



Şekil.1 Metaverse, Gizlilik, güvenlik, etkileşim ve arayüz gibi öğeleri içerir.

Metaverse'in gelişiminin merkezinde, görselleştirilen yapay zeka (AI), sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR), dijital eşleştirme, internet çalışması/telekomünikasyon ve blok zinciri dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere altı temel teknoloji bulunmaktadır. Sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ve karma gerçekliğin (MR) entegrasyonunu kapsayan teknolojiler, kullanıcılar, avaturları ve sanal dünya arasındaki gerçek zamanlı etkileşimle tamamlanan tamamen sürükleyici, çok duyulu bir deneyim sağlamaktadır.

**Artırılmış Gerçeklik (AR):** algımızı ve çevre ile etkileşimimizi dönüştürebilen son teknoloji bir teknolojidir. AR, sanal nesnelere fiziksel ortamımızla sorunsuz bir şekilde harmanlayarak duyuusal deneyimimizi geliştirebilir ve dijital bilgilerle gerçek zamanlı olarak olağanüstü bir hassasiyetle etkileşim kurmamızı sağlayabilir. AR'nin başarısı, sanal ve gerçek nesnelere sorunsuz ve doğru 3D kaydını elde etme, dijital ve fiziksel dünyaların uyumlu bir birleşimini yaratma yeteneğine bağlıdır.

**Sanal Gerçeklik (VR):** VR'nin ayırt edici özelliği, kullanıcının duyuusal ortamında gerçekliği ikna edici bir şekilde çoğaltmak için donanım ve yazılımın karmaşık teknik yeteneklerinden kaynaklanan bir deneyim olan derin bir daldırma durumu ortaya çıkarma konusundaki benzersiz kapasitesidir (J. Parong, 2020). Başa monte ekranlara (HMD'ler) dayalı çağdaş VR, sanal ortamların kullanıcıların bilişsel, davranışsal ve duygusal durumlarını daha önce imkansız şekillerde potansiyel olarak etkilemesine olanak tanıyan benzersiz daldırma ve varlık seviyeleri sağlamakta ,gerçekçi görüntüler ve sesler üreterek dönüştürücü olabilecek tamamen sürükleyici bir deneyim yaratmaktadır.



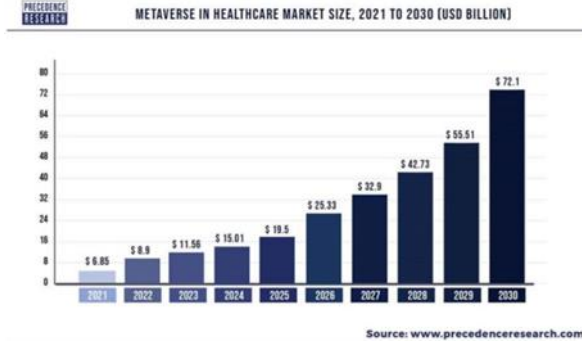
(a)



(b)

(a) Sürükleyici bir deneyim sağlayan VR aksesuarları (takım elbise, dokunsal eldiven, çok yönlü koşu bandı, hareket sensörü denetleyicisi, deniz feneri, izleyici). (b) Popüler VR Kulaklıkları: A. Microsoft HoloLens 2. B. Oculus Rift CV1. C. HTC Vive. D. Oculus Quest 2.

Kanada ve Hindistan merkezli stratejik bir pazar analiz firması olan Prescience Research, "Sağlık Hizmetlerinde Metaverse - Küresel Endüstri Analizi Görünümü ve Tahmini 2022-2030" adlı son raporunda, Metaverse'in sağlık sektörü için giderek daha önemli hale geldiğini göstermiştir. Aşağıda Gösterildiği gibi [Şek. 1](#), Metaverse'in sağlık hizmetlerindeki küresel pazar büyüklüğü 2022'de ABD doları (USD) 8,9 milyar olarak tahmin edilmiş ve 2030 yılına kadar yaklaşık 72,10 milyar ABD dolarına ulaşması beklenmektedir. 2022'den 2030'a kadar yıllık %29,89'luk bileşik büyüme oranında büyüyeceği tahmin edilmektedir. (L.-H. Lee, 2021)



Sağlık hizmeti pazar büyüklüğünde metaverse, 2021'den 2030'a (Amerika Birleşik Devletleri doları [USD] Milyar).

VR'nin yüksek maliyeti (hem donanım hem de ortamların geliştirilmesi açısından) geniş uygulamaya engel teşkil etmektedir. Bununla birlikte, üreme sağlığı hizmetlerini yileştirmeye yönelik müdahalelerle ilgili olarak , VR aşağıdaki faydaları sunar (Keshavarz H, 2018)

1. **Artan mahremiyet ve konfor:** Üreme sağlığı hizmetlerine yönelik geleneksel müdahaleler, kişilere zor ve bazen utanç verici gelebilir. VR, hastaların cinsel zorluklarını keşfetmeleri ve üstesinden çıkmaları için daha özel ve kontrollü bir ortam sağlar. Ek olarak, hastanın görüntüsünden ödün verilmez çünkü avatar görüldür, bu da daha az utanç verir ve hizmeti almayı kolaylaştırır.
2. **Gerçekçi simülasyonlar:** VR, cinsel durumların ve senaryoların gerçekçi simülasyonlarını sağlayabilir, kullanıcıların güvenli ve kontrollü bir ortamda bilgi edinmelerine ve becerilerini geliştirmelerine olanak tanıyabilir. Bu, özellikle hastaların kontrollü bir ortamda maruz kalma terapisinden yararlanabileceği cinsel anksiyete gibi durumlar için yararlı olabilmektedir.
3. **Artan katılım:** VR, geleneksel üreme sağlığı hizmeti verme yöntemlerinden daha ilgi çekici olabilir ve hastaların tedaviye devam etmek için odaklanmasına ve motive olmasına yardımcı olabilir. Bu daha iyi sonuçlara yol açabilir.

Ahn ve ark. tarafından yapılan bir araştırma, üniversite öğrencilerine cinsel sağlık eğitimi sağlamak için metaverse kullanımını araştırdı. Yazarlar, programa katılan öğrencilerin, katılmayanlara kıyasla daha fazla bilgi kazanımına ve cinsel sağlığa karşı daha olumlu tutumlara sahip olduğunu buldular. (Pagani M, 2018) Ve başka bir çalışma, özellikle genç yetişkinleri güvenli seks uygulamaları ve doğum kontrol yöntemleri hakkında eğitmek gibi, cinsel eğitim sağlamak ve sağlıklı cinsel davranışları teşvik etmek için sanal ortamların kullanımını

araştırmış ve sanal destek gruplarının sosyal desteği artırdığı ve izolasyon duygularını azalttığı gösterilmiştir (Kasap M, 2019). Daha fazla insan metaverse platformlarına ve yeteneklerine aşına hale geldikçe, bu alanda daha da yenilikçi müdahalelerin geliştiğini görebiliriz. Metaverse, üreme sağlığı konusunda topluluklar ve destek grupları için bir platform olarak kullanılabilir. Bu platformlar, benzer deneyimlere sahip insanların bir araya gelmesini ve deneyimlerini paylaşmasını sağlayarak destekleyici bir ortam oluşturabilir.

## **2.1 SAĞLIK HİZMETLERİNDE METAVERSE UYGULAMASINA AÇIK ZORLUKLAR**

Sağlık hizmetlerinde insan teması ve iletişim, tedavi sürecinin önemli bir parçasıdır. Metaverse uygulamalarının sağlık personeli ve hasta etkileşimini değiştirmesi, bazı hastalar için eksiklikler yaratabilir ve duygusal destekten yoksun kalabilirler. Metaverse uygulamaları, teknik sorunlarla karşılaşabilir ve güvenilirlik sorunlarına neden olabilir. Özellikle tıbbi acil durumlar veya kritik sağlık hizmetleri sunumu sırasında bu tür sorunlar ciddi sonuçlar doğurabilir.

### **A. Veri ve Bilgi Gizliliği ve Güvenliği**

Kişisel verilerin toplanması ve izlenmesi, hastaların gizliliği ve güvenliği ile ilgili önemli endişelere yol açmaktadır. Kötü niyetli kullanıcıların güvenlik açıklarından yararlanma ve hassas bilgilere erişme potansiyeli göz önüne alındığında, kopyalar oluşturmak, kullanıcı gizliliğini duysal, iletişim ve davranışsal yönler de dahil olmak üzere çeşitli seviyelerde korumak için etkili bir çözüm sağlayabilir.

### **B. Kimlik Hackleme**

Metaverse çağına girerken, sanal alanlarda kimlik ve özgünlük oluşturma konusunda endişeler bulunmaktadır. Avatarların kullanımı, insan davranışını ve kişiliğini kolayca taklit edebileceğinden, bir kişinin kimliğini doğrulamada zorluklara yol açabilir. Bu nedenle, kullanıcının kimliğini doğrulamak için biyometrik taramalar ve konuşma tanıma gibi çeşitli kimlik doğrulama prosedürlerine sahip olmak gerekmektedir. Ancak, metaverse'de insanların sanal kopyalarının oluşturulması, yanlış bilgi yaymak veya kimlik hırsızlığı gibi yasa dışı amaçlar için kullanılabilir. Bu nedenle, metaverse'i geliştirirken bu konuları göz önünde bulundurmak çok önemlidir.

### **C. Yasal Sorunlar**

Metaverse'in sağlık sektöründe ortaya çıkışı, hastalara ve tıp profesyonellerine sayısız avantaj sağlama potansiyeline sahiptir, ancak aynı zamanda gizli yasal ve

düzenleyici endişeler de taşımaktadır. Bu nedenle, sanal alandaki yasadışı faaliyetleri yönetmek ve hastalar için güvenli ve iyi bir hizmet sağlamak için uygun politikaları yasal çerçeve içinde oluşturmak önemli hale gelmektedir. Özellikle veri gizliliği, hasta rızası, tıbbi etik kuralları ve tedavi standartları gibi konular, dikkatle ele alınmalı ve uygun düzenlemelere tabi tutulmalıdır.

### **3.ÜREME SAĞLIĞI HİZMETLERİ VE MOBİL UYGULAMALAR**

Mobil sağlık, "cep telefonları, hasta izleme cihazları, kişisel dijital asistanlar ve diğer kablosuz cihazlar gibi mobil cihazlar tarafından desteklenen tıbbi ve halk sağlığı uygulaması" olarak tanımlanmaktadır (Kay M,2011). Mobil sağlık yaklaşımı sağlık hizmeti sunumunda giderek daha fazla kullanılmaktadır. Mobil sağlık , sağlık hedeflerinin gerçekleştirilmesini desteklemek için mobil teknolojilerin ve multimedya araçlarının kullanılmasını içermektedir. Mobil sağlık teknolojisi, güvenli, doğru, uygun maliyetli, zamanında ve üreme sağlığı hizmetleri sağlayarak , damgalanma, ayrımcılık, reddetme korkusu, mahremiyet ve gizlilik eksikliği, son derece hassas konularda üreme sağlığı hizmetleri eğitim ve hizmetleri aramada utanç, maliyet yasakları ve ulaşım zorlukları gibi engellerin çoğunun üstesinden gelmeye yardımcı olmaktadır .Daha da önemlisi, mobil sağlık , sağlık profesyonelleriyle yüz yüze görüşmelerin aksine gizlilik, rahatlık ve kolay erişim sunar ve bu da sonunda üreme sağlığı hizmetleri almada damgalanma ve utanç engellerini aşmaktadır. Mobil teknolojiler aracılığıyla üreme sağlığı hizmeti sunmak, mobil sağlığı kabul edilebilir, uygulanabilir ve gelecek vaat eden bir müdahale yaklaşımı olarak öneren yeni bir kanıt tabanına sahiptir Family planning high impact practices list. High Impact Practices in Family Planning (HIPs). 2019. Gurman TA,2012). Mobil uygulamalar, özellikle adet döngüsü takibi, doğum kontrolü yönetimi, doğurganlık takibi ve sağlık bilgilendirme gibi konularda kullanıcıların ihtiyaçlarına yönelik çözümler sunmaktadır.Kullanıcılar, bu uygulamalar aracılığıyla kişisel sağlık verilerini izleyebilir, sağlık hizmetlerine daha kolay ve hızlı erişebilir ve sağlık bilincini artırabilmektedir.

#### **3.1 ÜREME SAĞLIĞI HİZMETLERİNDE MOBİL UYGULAMALARIN KULLANIM ALANLARI**

- 1. Adet Takibi ve Doğum Kontrolü Yönetimi:** Kadınlar için adet döngüsü takibi, ovülasyon zamanlaması ve doğum kontrolü yönetimi gibi konularda mobil uygulamalar fayda sağlamaktadır. Bu uygulamalar, kullanıcıların adet döngülerini izlemelerine, doğru zamanlamada cinsel ilişkiye girmelerine ve gebelik riskini yönetmelerine yardımcı olmaktadır.

- 2. Doğurganlık Takibi ve Tedavi Destekleri:** Çiftler için doğurganlık takibi ve doğal gebe kalma yöntemlerini öğrenme, doğurganlık tedavileri sürecinde destek ve takip gibi konularda mobil uygulamalar kullanılabilir.
- 3. Sağlık Bilgilendirme ve Eğitim:** Üreme sağlığıyla ilgili sağlık bilgilerinin kolayca erişilebilir olması, mobil uygulamalar aracılığıyla sağlanabilir. Bu uygulamalar, üreme sağlığıyla ilgili bilimsel içerikler, ipuçları ve kaynaklar sunarak bireylerin sağlık konusunda bilinçlenmelerini kolaylaştırmaktadır.
- 4. Teletıp ve Danışmanlık:** Bazı mobil uygulamalar, teletıp hizmetleri aracılığıyla uzman doktorlarla iletişim kurmayı ve sağlık sorunları hakkında danışmanlık almayı sağlar. Bu, özellikle sağlık hizmetlerine erişimi sınırlı olan bölgelerde veya yoğun iş temposuna sahip bireyler için önemli bir kolaylık sağlayabilmektedir. Gana'da yürütülen bir çalışmada, metin mesajlaşma müdahalesinin ergen kızlar arasında üreme sağlığını iyileştirip iyileştiremeyeceğini değerlendirmiş ve toplam 38 okul tek yönlü müdahale (n = 12), etkileşimli müdahale (n = 12) ve kontrol (n = 14) olarak randomize çalışma yapılmıştır. Tek yönlü program üreme sağlığı bilgilerini içeren SMS mesajları göndermiş ve etkileşimli program, gençleri metin mesajlaşma üreme sağlığı test oyunlarına dahil etmiştir. Sonuçlar, hem tek yönlü hem de etkileşimli müdahaleler için 15 ay sonra kalıcı olan 3 ayda bilgi düzeyinde büyük gelişmeler göstermiştir.(Rokicki S, 2017). Gana'da yapılan bir başka gözlemsel çalışma, mobil sağlık müdahalelerinin kötü üreme sağlığı hizmetleri sonuçları için daha büyük risk altında olabilecek ergen popülasyonlara ulaşma derecesini değerlendirmiştir. Mobil sağlık programı etkileşimli bir cep telefonu sınavı içermektedir. Çalışma, mobil sağlık programlarının yalnızca üreme sağlığı bilgisini artırmada etkili bir araç olmadığı, aynı zamanda bu programların düşük ebeveyn eğitimi olan ergenler, düşük üreme sağlığı bilgisine sahip ergenler, erken cinsel başlangıcı olan ergenler ve düşük ebeveyn desteği olan ergenler de dahil olmak üzere kötü üreme sağlığı riski altında olan riskli hedef popülasyonlara da ulaşabileceği sonucuna varmıştır (Rokicki S,2017)

#### **4.ÜREME SAĞLIĞI HİZMETLERİ VE 3D BASKI UYGULAMALARI**

Üç boyutlu (3D) baskı, hızlı prototipleme veya katmanlı üretimin genişletilmiş bir uygulamasıdır. Malzemelerin işlenmesi için katmanlı üretim ve malzemelerin katmanlı şekilde hassas kontrollü kalıplanması ilkesine dayanan bir teknolojidir (Gu, Z.,2020). 3D biyobaskı işlemi, canlı hücrelerin ve biyolojik

malzemelerin eşzamanlı olarak basılmasını, biyomühendislik yapısını (Pietrabissa, A.,2020) yazdırmak için bilgisayar destekli bir iletim işleminin kullanılmasını ve canlı yapılar oluşturmak için hücre yüklü biyomürekkebin manipülasyonunu içermektedir (Pietrabissa, A.,2020). Mürekkep püskürtmeli baskı, geliştirilen ilk biyobaskı teknolojisiydi (Hong, N.,2018) Biyobaskı, doku rejenerasyon teknolojisi ve cerrahi simülasyon ile ilgili uygulamalarda pelvis, mandibula ve diğer destekleyici yapılar gibi organları üretmek için kullanılmıştır. Şu anda, 1980'lerde geliştirilen 3D baskı teknolojisi biyobaskı için yaygın olarak kullanılmakta ve geleneksel iki boyutlu bilgisayarlı tomografi (CT), ultrason (US) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI) görüntülerinden elde edilen veriler aracılığıyla oluşturulan belirli dijital tasarımlar temelinde işlev görmektedir. 3D baskının en eski uygulamaları endüstriyel alanlarda iken, sürekli gelişim ve ilerlemeden sonra kademeli olarak tıpla ilgili alanlara uygulanmıştır. (Tamay, D.G.,2019). Üreme sağlığı hizmetlerinde 3D baskı uygulamaları, tanı, tedavi ve eğitim süreçlerinde büyük bir potansiyele sahiptir. Bu teknoloji, üreme organlarının detaylı ve hassas modellerinin üretilmesine olanak tanımaktadır. Özellikle cerrahların eğitimi ve cerrahi prosedürlerin planlanması için bu modeller oldukça önemlidir. Ayrıca, bazı üreme sağlığı sorunlarına yönelik özel protezler ve implantlar, hastaların ihtiyaçlarını daha iyi karşılamak için 3D baskı ile üretilebilmektedir. Üreme organı rekonstrüksiyonunda da 3D baskı, hastanın vücut yapısına uygun özel implantların veya rekonstrüktif cerrahi gereçlerin üretilmesini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, eğitim materyallerinin geliştirilmesinde ve üreme sağlığı konularında bilinçlendirme çalışmalarında da bu teknoloji kullanılabilir. Ancak, 3D baskı uygulamalarının kullanımında maliyet, doğruluk ve sterilizasyon gibi önemli konuların dikkate alınması gerekmektedir. Her ne kadar bu teknoloji bazı zorluklarla karşılaşsa da, doğru şekilde kullanıldığında üreme sağlığı hizmetlerinde önemli bir iyileşme sağlayabilir ve hastaların yaşam kalitesini artırabilir.

#### **4.1 3D BİYOBASKI TEKNİKLERİNİN TÜRLERİ VE ÖZELLİKLERİ**

3D biyobaskı süreci üç adım içerir: (1) hedef görüntülerin oluşumu , (2) doku baskısı ve (3) doku yapısı kültürü . Yaygın baskı yöntemleri arasında mürekkep püskürtmeli biyobaskı , ekstrüzyon biyobaskı, lazer destekli biyobaskı ,akustik biyobaskı, litografik biyobaskı ve manyetik biyobaskı Leberfinger, A.N.,2017)bulunmaktadır. Bu biyobaskı yöntemleri, ilişkili kuruluşların istenen üretim hedeflerine ulaşmak için tek tek veya kombinasyon halinde kullanılabilir (Tablo 1). Bununla birlikte, basılı yapıların çözünürlüğü baskı malzemesinden, çalışma sıcaklığından ve nozulun boyutundan etkilenmektedir.



**Tablo 1.** Biyobaskı Türleri

Karakteristik	Mürekkep Püskürtmeli Biyobaskı	Ekstrüzyon Biyobaskı	Lazer Destekli Biyobaskı
Prensip	Termal veya sonik yöntemlerin damlacık formu	Doğrusal olarak uygulanan pnömatik basınç veya mekanik kuvvet	Lazer kaynaklı ileri transfer
Güçlü Yönler	Hızlı hız, düşük maliyet, geniş kullanılabilirlik ve yüksek hücre canlılığı	Yüksek yapısal bütünlüğe sahip yüksek yoğunluklu hücrelerin biriktirilmesi	Farklı canlı hücrelerin ve biyolojik malzemelerin hassas ve mikron düzeyinde çözünürlükle yazdırılmasını sağlar
Sınırlamalar	Düşük basınç ve kolayca tıkanmış nozul	Baskı sırasında basınç daha yüksektir ve hücre canlılığı azalır	Lazer ışığının hücreler üzerindeki etkileri iyi çalışmamıştır; yüksek baskı maliyetleri ve karmaşık baskı kontrol sistemleri
Çözüm	Orta	Düşük	Yüksek
Uygulama	Düzensiz veya karmaşık üç boyutlu yapılar	Karmaşık yapıların tasarımı	Farklı organizasyon yapıları türleri
Baskı hızı	Hızlı	Orta	Yavaş
Hücre canlılığı	Orta	Düşük	Yüksek
Maliyet	Düşük	Orta	Yüksek
Hücre yoğunluğu	Düşük	Yüksek	Orta

## 4.2 3D BASKININ ÜREME SAĞLIĞI UYGULAMALARINDA KULLANIMI

Üreme sağlığı alanında çalışanlar için eğitim ve simülasyon amacıyla 3D baskılar kullanılabilir. Özellikle embriyo transferi gibi hassas prosedürlerin eğitimi için gerçekçi modellerin kullanılması, pratik becerilerin geliştirilmesine ve prosedürlerin daha etkili bir şekilde öğrenilmesine yardımcı olabilir. 3D baskılar, hastalara üreme organlarının anatomisi ve tedavi prosedürleri hakkında daha iyi bir anlayış kazandırmak için kullanılabilir. Bu, hasta eğitimini artırabilir ve hastaların tedavi sürecine daha fazla katılımını sağlayabilir. Üreme sağlığı uygulamalarında 3D baskının kullanımı, tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi, hasta eğitimi ve cerrahi planlama gibi alanlarda önemli faydalar sağlar. Bu teknolojinin kullanımı, üreme sağlığı hizmetlerinin daha etkili, kişiselleştirilmiş ve yenilikçi olmasına yardımcı olabilir.

### 4.2.1 Maligniteler

Kadın üreme sisteminin malign tümörleri, kadın ölümlerinin önemli bir nedenidir ve oluşumlarıyla ilişkili mekanizma hala belirsizliğini sürdürmektedir. Cerrahi rezeksiyon, radyoterapi ve kemoterapi, malign tümörlerin tedavisinde kullanılan en etkili üç yöntemdir; ancak hastaların sonuçları farklılık göstermektedir. Bu nedenle, cerrahi planların formülasyonu, radyoterapinin yeri ve kapsamı ve kimyasal seçimi dahil olmak üzere kişiselleştirilmiş tedaviler gereklidir. 3D baskı teknolojisinin geliştirilmesi, tümör mikroçevresinin simülasyonunu kolaylaştırarak numune kıtlığı sorununa potansiyel bir çözüm sağlamaktadır. Bu, patogenez ve ilaç belirleme aşamasında yardımcı olmaktadır.

### 4.2.2 Rahim ağzı kanseri

Araştırmalar, rahim ağzı kanseri hücre hatlarından ve jelatin, aljinat ve fibrinojenden oluşan hidrojellerden oluşan 3D baskılı bir modelin tümör mikroçevresini simüle edebileceğini ve tümör patogenezi ve metastaz çalışmasını kolaylaştırdığını göstermektedir (Molander, D., 2022). Üç boyutlu baskı modelleri, klinik kemoradyoterapi stratejilerine yardımcı olabilmekte ve bireyselleştirilmiş tedavi planlarını formüle edebilmektedir. Radyoterapi sırasında ilaç uygulamasını optimize etmek için radyoterapiyi önceden planlamak için dijital modelleme ve 3D baskı teknolojisi kullanılabilir. Bu, radyoterapinin etkinliğini sağlayabilir ve hasta sonuçlarını iyileştirebilir. Li ve ark. rahim ağzı kanseri tedavisine yardımcı olmak için 30 hastanın 3D kalıplarını başarıyla kişiselleştirmiş ve bu teknolojinin lokal tümör kontrol oranlarını iyileştirmeye ve sağlıklı organların radyasyona maruz kalmasını azaltmaya yardımcı olabileceğini kanıtlamıştır. (Li, P., 2018) Ayrıca, rahim ağzı kanseri hastalarında pelvik otonom sinir ve ilgili organlardan MR verilerinin 3D olarak daha fazla yeniden rekonstrüksiyonu, sinir dağılımının kapsamını ve uterusun çevre organlarla anatomik ilişkisini karakterize ederek sinir-koruyucu cerrahiyi önemli ölçüde iyileştirebilir.

### 4.2.3 Yumurtalık kanseri

Yüksek dereceli seröz yumurtalık kanseri, yumurtalıkların berrak hücreli karsinomu, endometrioid yumurtalık kanseri, müsinyon yumurtalık kanseri, düşük dereceli seröz yumurtalık kanseri ve diğerleri dahil olmak üzere birkaç farklı yumurtalık kanseri dokusu türü, spesifik moleküler olaylar ve klinik davranışlarla karakterize edilmektedir. Wang ve ark. , doğrudan tümör bölgesine yakın implante edilen ilaç yüklü bir stent geliştirmek için 3D baskı teknolojisini kullanmıştır. İlaç yüklü stent, biyoyararlanımı iyileştiren, uzun süreli kontrollü

ilaç salınımını ve yan etkileri azaltan yüksek bir lokal ilaç salma kapasitesine sahip olduğu görülmüştür. (Wang, Y.,2020)

#### **4.2.4 Erken Yumurtalık Yetmezliği**

Erken yumurtalık yetmezliği (POF), yumurtalık fonksiyonunun erken bozulması ile karakterizedir, oosit miktarı ve kalitesinin düşmesine ve hormon seviyelerinin düşmesine neden olur, sonuçta infertilite ve gebe kalma zorluğunun yanı sıra obezite, diyabet, Alzheimer hastalığı, genitoüriner atrofi, osteoporoz, kırıklar ve kardiyovasküler hastalıklar gibi çeşitli komorbiditelere yol açar. Hormon replasman tedavisi (HRT), semptomları hafifletmek ve uzun vadeli komplikasyonlardan kaçınmak için kullanılan mevcut bir ana tedavidir, ancak artmış tromboz, kanser ve felç riski ile ilişkilidir. Biyomühendislik tekniklerinin geliştirilmesi, POF tedavileri çalışmaları için 3D baskının kademeli olarak uygulanmasını kolaylaştırmıştır. Wu ve ark.,yumurtalık hücreleri için 3D baskılı iskeleleri üretmek için biyoink olarak jelatin-metakrilat ester (GelMA), aljinat ve jel-aljinat kullandı. 3D baskı ve hücre yüklü biyobaskı için sırasıyla yumurtalık tümör hücre hatları (COV434, KGN, ID8) ve birincil kültürlü yumurtalık somatik hücreleri kullandılar. GelMA'nın malzeme genleşmesi, enzim bozunması ve in vivo kültür yoluyla yumurtalık hücrelerinin 3D baskısı ve işlenmesi için daha uygun olduğunu kanıtlamışlardır. GelMA iskeleleri şişme, bozulma gücü açısından etkili bir şekilde performans göstermiş, ayrıca GelMA kullanılarak hazırlanan iki boyutlu kültürlerde neredeyse hiç primer hücre ölümü olmamış, in vivo yapılan deneylerde tüm gelişim aşamalarında oositler gözlenmiş ve 7 gün sonra in vitro kültürün foliküler hücre sağkalım oranı %84 bulunmuştur. (Wu, T.,2022) Böylece, 3D baskılı iskelelerin folikül gelişimi için uygun bir mikro çevre oluşturduğu ve böylece in vitro folikül büyümesi için yeni bir strateji sağladığı bulunmuştur.

#### **4.2.5 Genital Sistem Malformasyonları**

Üreme anormalliklerinin tedavisi kesin tanı, enstrümantal yardım ve yeterli ameliyat öncesi simülasyon gerektirmektedir. Üç boyutlu baskı teknolojisi, konjenital yapısal anormallikler için bireyselleştirilmiş kalıplar geliştirmek için ; bu, cihazları hızlı bir şekilde üretmek, kalıp oluşturma için açılış maliyetlerinden tasarruf etmek ve yeni ekipmanların seri üretimi ile ilgili sorunları çözmek için kullanılabilir. Örneğin, vajinal kayıp çeşitli konjenital veya edinsel faktörlerden kaynaklanabilir ve hastalarda önemli fiziksel ve psikolojik etkiye neden olabilir. Tedavi yöntemi, tedavisinde kullanılan doku vajinal olmayan kökenli olduğundan ve ameliyat sonrası kontraktürler, nekroz, prolapsus ve malign dönüşüm gibi komplikasyonlar olabileceğinden, esas olarak vajinal

rekonstrüksiyon teknolojisini içerir. Vajinal doku uygulaması bu komplikasyonların oluşumunu azaltabilir. Hou ve ark.mükemmel biyoyumluluğa sahip bir biyoinkrek üretmek için jelatin ve sodyum aljinat ile karıştırılmış hücreleştirilmiş hayvan vajinal epitel dokusu kullanmış ve daha sonra kemik iliği mezenkimal kök hücre kültürü için 3D iskeleler basmak için kullanılmıştır. İn vitro bir deney, muayenenin ilk gününde 3D iskelelerde yüksek hayatta kalma oranları (%95) sergilediğini ve 7 gün sonra yüksek hücre canlılıklarını koruduğunu bulmuştur. Vajinal epitel hücreleri farelerde in vivo olarak başarıyla kültürlenmiş, bu da 3D baskı teknolojisinin vajinal doku replasmanlarının geliştirilmesi için yeni bir yöntemi temsil edebileceğini göstermiştir. (Hou, C.,2021)

Sonuç olarak; eknolojik gelişmelerin üreme sağlığına etkisi oldukça çeşitlidir ve genellikle olumlu yönde bir gelişme sağlar. Ancak, bu gelişmelerin etkisi yalnızca avantajlarla sınırlı değildir; bazı durumlarda zorluklar ve etik sorunlar da ortaya çıkabilir. Teknolojik gelişmelerin üreme sağlığına etkisi her zaman olumlu olmayabilir. Bazı durumlarda, aşırı tıbbileşme, kişisel verilerin gizliliği ve güvenliği gibi endişeler doğabilir. Bu nedenle, teknolojik gelişmelerin üreme sağlığı alanında kullanımı dikkatle yönetilmeli ve etik kurallara uygun olmalıdır.

## REFERANSLAR

- Logie, C., Okumu, M., Abela, H., Wilson, D., & Narasimhan, M. (2020). Sexual and reproductive health mobile apps: results from a cross-sectional values and preferences survey to inform World Health Organization normative guidance on self-care interventions. *Global Health Action*, 13(1), 1796346.
- Nuwamanya, E., Nalwanga, R., Nuwasiima, A., Babigumira, J. U., Asiimwe, F. T., Babigumira, J. B., & Ngambouk, V. P. (2020). Effectiveness of a mobile phone application to increase access to sexual and reproductive health information, goods, and services among university students in Uganda: a randomized controlled trial. *Contraception and Reproductive Medicine*, 5, 1-8.
- Otu, A., Ukpeh, I., Okuzu, O., & Yaya, S. (2021). Leveraging mobile health applications to improve sexual and reproductive health services in Nigeria: implications for practice and policy. *Reproductive Health*, 18, 1-5.
- Singh P, Jain M. Cellphone and media usage among adolescent girls of Bhopal city, Madhya Pradesh, India. *Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol*. 2017;6:3861-4.
- Alhassan RK, et al. Determinants of use of mobile phones for sexually transmitted infections (STIs) education and prevention among adolescents and young adult population in Ghana: implications of public health policy and interventions design. *Reprod Health*. 2019;16(1):120.
- Pedrana AE, et al. A quasi-experimental text messaging trial to improve adolescent sexual and reproductive health and smoking knowledge in Indonesia. *Sexual Health*. 2020;17:167-77.
- Sabben G, et al. A smartphone game to prevent HIV among young Africans (Tumaini): Assessing Intervention and Study Acceptability Among Adolescents and Their Parents in a Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2019;7(5):e13049.
- Rokicki S, et al. Impact of a text-messaging program on adolescent reproductive health: a cluster-randomized trial in Ghana. *Am J Public Health*. 2017;107(2):298-305.
- Rokicki S, Fink G. Assessing the reach and effectiveness of mHealth: evidence from a reproductive health program for adolescent girls in Ghana. *BMC Public Health*. 2017;17(1):969.
- Alhassan RK, et al. Determinants of use of mobile phones for sexually transmitted infections (STIs) education and prevention among adolescents and young adult population in Ghana: implications of public health policy and interventions design. *Reprod Health*. 2019;16(1):120.

- Akinfaderin-Agarau F, et al. Opportunities and limitations for using new media and mobile phones to expand access to sexual and reproductive health information and services for adolescent girls and young women in six Nigerian states. *Afr J Reprod Health*. 2012;16(2):219–30.
- Family planning high impact practices list. High Impact Practices in Family Planning (HIPs). 2019. URL: [https://www.fphighimpactpractices.org/wp-content/uploads/2020/11/HIP\\_List\\_Eng.pdf](https://www.fphighimpactpractices.org/wp-content/uploads/2020/11/HIP_List_Eng.pdf) [accessed 2022-09-26]
- Gurman TA, Rubin SE, Roess AA. Effectiveness of mHealth behavior change communication interventions in developing countries: a systematic review of the literature. *J Health Commun* 2012;17 Suppl 1:82-104. [CrossRef] [Medline]
- Aranda-Jan CB, Mohutsiwa-Dibe N, Loukanova S. Systematic review on what works, what does not work and why of implementation of mobile health (mHealth) projects in Africa. *BMC Public Health* 2014 Feb 21;14:188 [FREE Full text] [CrossRef] [Medline]
- Hightow-Weidman LB, Muessig KE, Bauermeister J, Zhang C, LeGrand S. Youth, technology, and HIV: recent advances and future directions. *Curr HIV/AIDS Rep* 2015 Dec;12(4):500-515 [FREE Full text] [CrossRef] [Medline]
- Benoit, J. R. A., Louie-Poon, S., Kauser, S., & Meherali, S. (2022). Promoting adolescent sexual and reproductive health in North America using free mobile apps: environmental scan. *JMIR Pediatrics and Parenting*, 5(4), e33826.
- Kay M, Santos J, Takane M. mHealth: New horizons for health through mobile technologies. *World Health Organization*. 2011;64(7):66–71.
- Burns K, Keating P, Free C. A systematic review of randomised control trials of sexual health interventions delivered by mobile technologies. *BMC Public Health*. 2016;16(1):778.
- Kennedy EC, Bulu S, Harris J, Humphreys D, Malverus J, Gray NJ. “Be kind to young people so they feel at home”: a qualitative study of adolescents’ and service providers’ perceptions of youth-friendly sexual and reproductive health services in Vanuatu. *BMC Health Serv Res*. 2013;13(1):455.
- Arslan-Yildiz, A.; El Assal, R.; Chen, P.; Guven, S.; Inci, F.; Demirci, U. Towards artificial tissue models: Past, present, and future of 3D bioprinting. *Biofabrication* 2016, 8, 014103.
- Gu, Z.; Fu, J.; Lin, H.; He, Y. Development of 3D bioprinting: From printing methods to biomedical applications. *Asian J. Pharm. Sci*. 2020, 15, 529–557.

- Pietrabissa, A.; Marconi, S.; Negrello, E.; Mauri, V.; Peri, A.; Pugliese, L.; Marone, E.M.; Auricchio, F. An overview on 3D printing for abdominal surgery. *Surg. Endosc.* 2020, 34, 1–13.
- Hong, N.; Yang, G.H.; Lee, J.; Kim, G. 3D bioprinting and its in vivo applications. *J. Biomed. Mater. Res. Part B Appl. Biomater.* 2018, 106, 444–459.
- Leberfinger, A.N.; Ravnic, D.J.; Dhawan, A.; Ozbolat, I.T. Concise Review: Bioprinting of Stem Cells for Transplantable Tissue Fabrication. *Stem Cells Transl. Med.* 2017, 6, 1940–1948.
- Cadena, I.; Chen, A.; Arvidson, A.; Fogg, K.C. Biomaterial strategies to replicate gynecological tissue. *Biomater. Sci.* 2021, 9, 1117–1134.
- Molander, D.; Sbirkov, Y.; Sarafian, V. 3D bioprinting as an emerging standard for cancer modeling and drug testing. *Folia Med.* 2022, 64, 559–565.
- Li, P.; Liu, P.; Chen, C.; Duan, H.; Qiao, W.; Ognami, O.H. The 3D reconstructions of female pelvic autonomic nerves and their related organs based on MRI: A first step towards neuronavigation during nerve-sparing radical hysterectomy. *Eur. Radiol.* 2018, 28, 4561–4569.
- Wu, T.; Gao, Y.Y.; Su, J.; Tang, X.N.; Chen, Q.; Ma, L.W.; Zhang, J.J.; Wu, J.M.; Wang, S.X. Three-dimensional bioprinting of artificial ovaries by an extrusion-based method using gelatin-methacryloyl bioink. *Climacteric* 2022, 25, 170–178.
- Hou, C.; Zheng, J.; Li, Z.; Qi, X.; Tian, Y.; Zhang, M.; Zhang, J.; Huang, X. Printing 3D vagina tissue analogues with vagina decellularized extracellular matrix bioink. *Int. J. Biol. Macromol.* 2021, 180, 177–186.
- Keskinbora, K.H. Medical ethics considerations on artificial intelligence. *J. Clin. Neurosci.* 2019, 64, 277–282
- Safdar, N.M.; Banja, J.D.; Meltzer, C.C. Ethical considerations in artificial intelligence. *Eur. J. Radiol.* 2020, 122, 108768.
- Medenica, S., Zivanovic, D., Batkoska, L., Marinelli, S., Basile, G., Perino, A., ... & Zaami, S. (2022). The future is coming: artificial intelligence in the treatment of infertility could improve assisted reproduction outcomes—the value of regulatory frameworks. *Diagnostics*, 12(12), 2979.
- Bansal, G., Rajgopal, K., Chamola, V., Xiong, Z., & Niyato, D. (2022). Healthcare in metaverse: A survey on current metaverse applications in healthcare. *Ieee Access*, 10, 119914–119946.
- L.-H. Lee, T. Braud, P. Zhou, L. Wang, D. Xu, Z. Lin, et al., "All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity virtual ecosystem and research agenda", *J. Latex Class Files*, vol. 14, pp. 1-66, Sep. 2021.

- Kim, E. J., & Kim, J. Y. (2023). The metaverse for healthcare: trends, applications, and future directions of digital therapeutics for urology. *International Neurourology Journal*, 27(Suppl 1), S3.
- Limoncin, E., Gaudio, B., Sansone, A., Jannini, T. B., Ciocca, G., Mollaioli, D., & Jannini, E. A. (2023). The role of metaverse on sexual health of people with disabilities: narrative review. *International Journal of Impotence Research*, 1-7.
- Pagani M, editör. *Multimedya teknolojisi ve ağ ansiklopedisi*. Cilt. 3. IGI Global; 2008
- Kasap M, Hone KS. Sağlık eğitimi için ciddi oyunların benimsenmesini etkileyen faktörlerin araştırılması: nitel bir çalışma. *Uluslararası İnsan-Bilgisayar Etkileşimi Dergisi*. 2019;35(9):814-824. DOI: 10.1080/10447318.2018.1529866
- Wang, Y.; Qiao, X.; Yang, X.; Yuan, M.; Xian, S.; Zhang, L.; Yang, D.; Liu, S.; Dai, F.; Tan, Z.; et al. The role of a drug-loaded poly (lactic co-glycolic acid) (PLGA) copolymer stent in the treatment of ovarian cancer. *Cancer Biol. Med.* 2020, 17, 237–250.



## ***REFERANSLAR***

### **Dipnotlar**

**1.Yazar :** Sümeyye Balcı

**2.Yazar:** Mahide Demirelöz Akyüz

## **Bölüm 7**

### **Lomber Diskopati ve Egzersiz**

**Yasemin SALKIN<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup>Öğr. Gör. Dr., Mersin Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri MYO, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, Yaşlı Bakımı Programı, Mersin, Türkiye. yaseminsalkin@mersin.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-7674-8934

## ÖZET

Bel ağrısı, toplumda sık görülen ve iş gücü kaybına neden olan bir problemdir. Hayat boyu prevalansı %80'lere ulaşmakta ve yetişkin nüfusta yıllık hastane başvuru oranları %15'i bulmaktadır. Bel bölgesinde ağrı tüm anatomik yapılardan kaynaklanabildiği için, hem doktor hem hasta tarafından iyi lokalize edilememektedir Klinik çalışmalar, bel ağrısının kaynağının %39'lara varan oranda intervertebral disk patolojilerine bağlı olduğu göstermektedir. İntervertebral disk patolojileri alt grupları göz önüne alındığında, lomber diskopati ve dejeneratif disk hastalığı başta gelmektedir. Lomber diskopati bası altında kalan sinir kökü seviyesine göre klinikte semptom verir. Sınıflandırmaya ve patolojinin şiddetine bağlı olmakla birlikte lomber diskopati; sınırlı spinal hareket, şiddetli ağrı, yürüme bozuklukları, lomber lordozda azalma, Laseque ve Patrick testlerinin pozitif olması gibi klinik semptomlarla sonuçlanır. Değerlendirme sırasında genellikle paraspinal kaslarda spazm olduğu lomber lordozun kaybolduğu, lomber bölgenin eklem hareket açıklığının azaldığı, hasta lomber omurgasını fleksiyona getirmeye çalışırken belin bir yöne eğildiği görülür. Hasta etkilenen taraf bacağını fleksiyonda tutar ve mümkün olduğunca o bacağına ağırlık vermeden antajik yürüyüş yapar.

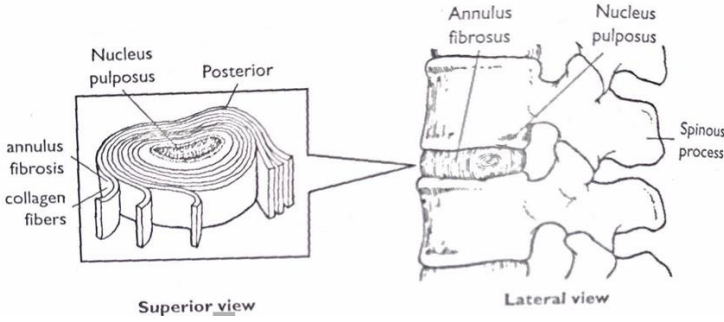
Lomber diskopatide fizyoterapi uygulamaları ağrı ve inflamasyonu ortadan kaldırmayı ve paraspinal kaslardaki gerginliği azaltmayı amaçlamaktadır. Fizyoterapide elektroterapi, lazer tedavisi, sıcak-soğuk uygulama, manipülasyon-mobilizasyon, manyetik alan tedavisi ve egzersiz bulunur. İlk aşama kaslar arasındaki dengeyi düzeltmek amacıyla normal kas mobilitesini sağlamaya yönelik egzersizlerden oluşur. Daha sonra gelişmiş lumbopelvik stabilite egzersizlerine geçilir. Gelişmiş kor stabilizasyon tek bir kasa odaklanmak yerine fonksiyonel hareketleri geliştirmeyi amaçlar. Kor stabilizasyon eğitiminin ilk aşamasında abdominal kasların aktivite edilmesi hastaya öğretilir. Transversus abdominusun yanı sıra internal ve eksternal oblikleri aktive etmek ve abdominal korselemeyi başlatmak önemlidir. Egzersiz süresince abdominal korseleme sürdürülmeli ve diyafragmatik solunum yapılmalıdır. Kor stabilizasyonu ve abdominal fleksör gruba kuvvetlendirme yapılan hastalarda ekstansör germe ve kuvvetlendirme de unutulmamalıdır. Yatar pozisyonda başlatılan egzersizler sonra kademeli olarak oturma, ayakta durma ve yürüme sırasında yapılan egzersizlere ilerletilir. Günümüzde lomber diskopatinin neden olduğu bel ağrısının tedavisinde pasif yöntemler yerine hastanın tedaviye aktif katılımının sağlandığı, bel bölgesindeki hareketlerinin sorumluluğunu aldığı, yoğun ve aktif egzersiz programlarından oluşan bir program önerilmektedir.

## **Lumbosakral Bölge Anatomisi**

Omurgada fonksiyonel bozukluğa bağlı patolojilerin değerlendirmesinde lumbosakral omurganın statik ve dinamik fonksiyonel anatomisi temel oluşturur.

(1) Vertebra cisminde iki pedikül, iki lamina, iki transvers çukıntı, dört artiküler çukıntı ve bir spinal çukıntı bulunmaktadır. Genel olarak vertebralar içte trabeküler yapıya sahip olup, dışta kompakt bir kemik tabakasıyla örtülüdür. Bu tabaka vasküler foramen tarafından delinir. Kompakt kemik vertebraların korpuslarında ince, arcuslarında ve prosessuslarında daha kalın olarak yer alır. Trabeküler kemik içerisinde kırmızı kemik iliği ve bazı vertebral venler için iki adet geniş ventrodorsal kanal yer alır. Servikal, torakal, lomber vertebralar farklı morfolojik özelliklerine göre bölgesel olarak değerlendirilirler.(2) Lomber vertebralar presakral vertebral kolonun hareketli olan en büyük segmentidir. Büyüklüğü; transvers foramen ve kostal fasetlerinin olmaması nedeniyle diğer vertebralardan yapısal olarak ayrılır. Lomber vertebra korpusu taşıdığı ağırlığın fazla olması nedeniyle daha büyüktür, transvers çapı daha geniştir ve ventral bölümü hafif kalındır. Korpusları ve transvers çukıntıları L1'den L5'e kadar giderek büyür ve L5'in spinöz çukıntısı diğerlerinden daha küçüktür. Superior ve inferior yüzleri düze yakın veya hafif konkavdır. Lomber 5.vertebra dışında birbirlerine paraleldir, sadece 5. Vertebra hafif kama şeklinde ve dorsale nazaran daha ventral yerleşimdedir. Ayrıca spinöz çukıntısının küçük olması, inferior artiküler proses arası mesafesinin geniş olması ve transvers çukıntısının kalın olması gibi özellikleri lumbosakral artikülasyon ile uyumu sağlar. (3)

Lomber vertebraların diğer vertebra anatomisine benzer şekilde önde korpusu arkada ise arkusu yer alır. Korpustan arkaya doğru uzanan kollara pedikül denir ve pediküller kısa ve sağlam yapılardır. Vertebra cisminin üst ve arka yan kısmında bulunurlar. Arkaya doğru gidildikçe pediküller genişler ve yassılaştır. Pediküllerin bu kısmına lamina denir ve laminalar kısa, geniş yüzeylidir. Arkada orta hatta kalın tabanlı ve sağlam spinöz çukıntılarla birleşirler. Lamina ile pedikülün birleştiği yerde üç çift çukıntı vardır. Bunlar; processus artikularis superior, processus artikularis inferior ve processus transversus'tur. Transvers çukıntılar her iki tarafta pedikül birleşim yerinden laterale uzanır ve ince, uzun yapılardır. Gövdeye rotasyon ve lateral fleksiyon yaptıran kasların yapışma yeri olarak görev yaparlar. Transvers çukıntılar ilk üç vertebrada horizontal seyrederken son iki vertebrada kaudale eğim verirler. Yine ilk üç vertebrada pedikül lamina yerinden çıkan transvers çukıntılar son iki vertebrada daha ventral, pedikül- dorsal kısmı bileşke yerinden çıkarlar. (4)



Şekil 1: Vertebranın anatomik yapısı (5)

Tüm vertebral kolon gibi lomber omurga da üç sütun üzerinde durur; önde vertebra korpusları ve intervertebral disklerin bulunduğu büyük sütun, arkada alt ve üst artiküler yüzeyleri arasındaki faset eklemlerin oluşturduğu küçük sütunlardır. Ön sütunun başlıca görevi yük taşıma ve şok absorbe etmedir. Arka elamanlar ise nöral yapıları korur ve fleksiyon-ekstansiyon sırasında hareketin yönünü belirler.(1)

Eklemler yapmış kolumna vertebraliste foramen vertebraların üst üste binmesiyle oluşan kanala canalis vertebralis adı verilir. İnsanda bu kanal içerisinde medulla spinalis, zarlar ve spinal kökler yer alır.(6) Vertebraları bu şekilde tutan 3 farklı eklemlenme bulunur. Gelişme ve ilk 10 yaşta synarthrosis tipi eklemlenme gerçekleşir. Bu eklemlenme merkezdeki vertebra kemikleşme çekirdeği ile vertebra arcusları arasında hareketsiz eklemdir ve 10 yaştan sonra araları kapanır. Sinovyal bir eklem tipi olan diartroz eklem processus articularisler arasındadır. Sinovyal olmayan hafif hareketli bağ dokusu eklemleri ise komşu vertebra cisimleri ile arkusları arasında olan sindesmoz eklemdir. (7)

Her bir vertebra arasında bulunan intervertebral disk vertebra son plaklarını birbirine bağlar. Birbirlerini oblik olarak kesen annüler lif içeren jel şeklinde esnek ve hidrodinamik bir yapıdır. İntervertebral disklerin vertebra cisimleri arasında yastık görevi görmek, basıncı dağıtmak, omurgaya her üç düzlemdeki hareketlerde esneklik kazandırmak gibi görevleri vardır. Özellikle intervertebral disklerin stratejik olarak korpusların arasında yer alması vertebra kırıkları önlemeye yardımcı olur.(8) Mekanik ve fonksiyonel açıdan hareket düzleminin ön kısmının en önemli oluşumu olan intervertebral diskler geçici kompresyona izin veren mekanik, şok absorbe eden bir sıvı sistemi olarak da bilinir. Bütün diskler nükleus pulposus adı verilen jöle benzeri yarı akışkan bir merkezi ve bunu çevreleyen annulus fibrosus denilen fibröz doku ve kıkırdaktan meydana gelmiştir. Normal

şartlarda nükleusu hapseden anulus fibrosus ve kıkırdak uç tablaları büyük yüklenmelerde dahi onun kaçışını engelleyecek güçtedir. Ancak bütün disklerde potansiyel olarak iki zayıf nokta bulunur. Bunlar kıkırdak uç tablalar ve annulusun arka segmentidir. (9)Kıkırdak tabla sağlam ve güçlü kortikal kemik tarafından değil oldukça zayıf süngerimsi kemik tarafından desteklenir. Anulusun posterior bölümü ön kısma göre daha incedir ve kemik kısma daha zayıf yapışır. İşte disk bu iki yerden dejenere olur. Normalden fazla güç uygulandığında nükleus posterior annuler liflere doğru fıtıklaşabilir. Posterior longitudinal ligamentin lateral lifleri daha ince olduğundan posterior disk herniasyonları daha sık görülür. (10)

Faset eklemler ise superior vertebranın inferior kısmı ile, inferior vertebranın superior kısmı arasındaki sinovyal eklemdir. Bu eklemlerin görevi lateral fleksiyon ve rotasyonu engelleyip sagittal planda fleksiyon ve ekstansiyona izin vermektir. Fleksiyon ve ekstansiyon büyük oranda (%90) L4-L5-S1 seviyesinde gerçekleşir. Bu durum disk patolojilerin özellikle burada gerçekleşmesini açıklar. (11)

Spinal ligamentler; lumbosakral birleşimin devamlılığını, bağ dokunun lomber vertebra ve sakrumu örtmesini ve kasların bağlantısını sağlar.

Anterior Longitudinal Ligament: Oksipital kemiğin faringeal tüberküle ile atlasla tutunarak başlar, vertebral kolonun anterioru boyunca aşağıya doğru genişleyerek devam eder. Sakrumun ön yüzünde sonlanır. Temel fonksiyonu ekstansiyon, kayma ve rotasyon hareketini sınırlamaktır.

Posterior Longitudinal Ligament: Oksiput tabanından sakruma kadar uzanır. Vertebra korpus arka yüzlerine sıkı bir şekilde yapışır. İntervertebral disk seviyesinde her iki yana açılır ve L1 seviyesinden itibaren genişliği azalır. L5-S1 seviyesinde genişlik yarıya iner. Bu durum disk hernilerinin önemli anatomik nedenidir. Posterior longitudinal ligament aynı zamanda duyu sinir liflerinden zengindir. Bu özelliği sayesinde; pozisyonu kontrol eden uyarı sistemi gibi çalışır.

Ligamentum Flavum: Lomber bölgedeki en kuvvetli ligamenttir. İki komşu vertebrayı birbirine bağlar. Lomber hiperfleksiyonu frenler. Elastik yapısından dolayı tekrar normal postüre dönmeye yardımcı olur.

Supraspinöz Ligament: Transvers çıkıntılar arasında yer alan intertransvers ligamentler, spinöz çıkıntılar arasında uzanan interspinöz ligamentler ve spinöz çıkıntıları üstten örterek ilerleyen supraspinöz ligamentler beraber çalışarak bu bölgedeki makaslama kuvvetine direnç oluşturur.

İntertransversal Ligament: Transvers çıkıntılar arasına yerleşir. Vertebranın lateral fleksiyonunu limitler. (12)

## **Lomber Bölge Kasları**

Fleksör kaslar; Rectus abdominus, obliquus internus ve eksternus, transversalis, psoas majör, iliacus ve derin tabakada yerleşim gösteren transversus abdominus kaslarıdır.

Ekstansör kaslar; Erektör spina, multifidius kaslarıdır.

Lateral fleksör kaslar; Obliquus abdominus, quadratus lumborum kaslarıdır.

Rotasyonel kaslar; Multifidius, obliquus internus ve eksternus kaslarıdır. (13)

## **Tanım ve Patomekanik**

Yaşlanma, intervertebral disk beslenmesi ve hidrasyonunu bozarak disk hasarına ve ağrıya neden olmaktadır. Yaşlanmaya ek olarak obezite, fiziksel inaktivite, iş yerinde uzun süre oturma ve lumbosakral omurlara aşırı yüklenme disk hasarının nedeni olabilir. İntervertebral disk yapıları (annulus fibrozus, nükleus pulposus) gençlerde iyi hidrate olur, yaşlanmayla dehidratasyon meydana gelir.(14,15) Bazı uzmanlar anulus fibrozusa verilen hasarın disk dejenerasyon sürecini başlattığına, proteoglikanların parçalanmasına ve intervertebral diskte kollojen bozulmasına yol açtığına inanmaktadır. Aynı zamanda matris salgılanmasında hücresel aktivite azalır. Nükleus pulposus parçalanıp dehidratasyona uğrarken annulus fibrosusta yarıklar oluşur. İntervertebral disk dejenerasyonuna bağlı olarak fonksiyonların kademeli olarak kısıtlanması; omurga hastalıkları, konjenital omurga deformiteleri, omurgaya binen aşırı yük, biriken mikrotravmalardan ve yaşlanma sürecinden kaynaklanmaktadır. (16)

Disk rüptürlerinin çoğu nükleus pulposusun hala jelatinöz kıvamda olduğu üçüncü ve dördüncü dekatlarda görülür. Disk herniasyonu genelde disk üzerinde basıncın arttığı sabah saatlerinde ve posterolateral ligamentin zayıf olduğu kısımda olur. Sebep genellikle fleksiyon yaralanmasıdır. Tekrarlayan yaralanmalar posterior longitudinal ligamentte ve anulus fibrozus da dejenerasyona sebep olur. Lomber diskopati, başlangıçta artan bel ağrısıyla beraber, sıklıkla ani gelişen kalça ve bacak ağrısı ile belirti veren, nükleus pulposus patolojisidir. Son yıllarda gelişen görüntüleme teknikleriyle beraber, lomber diskopati, semptomatik olmayan olgularda da saptanabilmektedir. (17)

Disk herniasyonu farklı tip ve derecelerde gelişebilir. MRG bulguları ile uyumlu olan Macnab'ın disk herniasyon aşamaları yararlıdır. Buna göre patoloji anulus fibrozusun bulgingi, protrüzyonu, ekstrüzyonu ve sekestrasyonu şeklinde sınıflandırılır.

Disk bulgingi; diskin posterior kenarının komşu vertebra kenarlarını 2 mm'den fazla geçmesiyle oluşur. Anulus fibrozus normaldir. Spinal stenoz oluşmadıkça ya da nöral yapılar etkilenmedikçe belirti vermez.

Disk protrüzyonu; diskin vertebra kenarı ötesine spinal kanala ya da nöronal foramene doğru uzanmasıdır. Zayıflamış ve yırtılmış anulus fibrozusun içinde disk materyali posteriora yer değiştirir. Posterior longitudinal ligament sağlamdır.

Ekstrüde disk; anulus fibrozusun tamamen yırtılması sonucunda disk materyalinin yer değiştirmesidir. Posterior longitudinal ligament yırtılmıştır.

Sekestre disk; ekstrüde diskten kopan parçaların superiora ya da inferiora yer değiştirmesidir. (13) Sınıflandırmaya ve patolojinin şiddetine bağlı olmakla birlikte lomber diskopati; sınırlı spinal hareket, şiddetli ağrı, yürüme bozuklukları, lomber lordozda azalma, Laseque ve Patrick testlerinin pozitif olması gibi klinik semptomlarla sonuçlanır. (18)

### **Klinik Değerlendirme**

Lomber diskopati bası altında kalan sinir kökü seviyesine göre klinik bulgu verir. (Tablo 1) Değerlendirme sırasında genellikle paraspinal kaslarda spazm olduğu lomber lordozun kaybolduğu, lomber bölgenin eklem hareket açıklığının azaldığı, hasta lomber omurgasını fleksiyona getirmeye çalışırken belin bir yöne eğildiği görülür. Hasta etkilenen taraf bacağını fleksiyonda tutar ve mümkün olduğunca o bacağına ağırlık vermeden antalgik yürüyüş yapar. (19)

**Tablo 1: Kök Bası Klinik Bulguları**

Kök	Dermatom	Etkilenen kas	Refleksler
L3	Uyluk ön yüzünde duyu kaybı	M.Quadriceps	Patella refleksi azalmış ya da kaybolmuş
L4	Uyluk dış tarafında ve kruris ön yüzünde	M. Tibialis anterior	Patella refleksi azalmış ya da kaybolmuş
L5	Dizin dış tarafı, kruris anteromediali, ayak dorsali	M. Ekstensor hallucis longus, M. Ekstensor digitorum brevis	Refleks kaybı yok
S1	Uyluk ve krurisin laterali, topuk ve ayak 5.parmak	M. Triceps surae, M.Peroneus longus ve brevis	Aşıl refleksi azalmış ya da kaybolmuş

Lomber bölge değerlendirmesinde bazı özel testler bulunur. Laseque testinde hastanın dizi fleksiyondayken hızla ekstansiyona getirildiğinde belden bacağı yayılan ağrının olup olmadığına bakılır. Ağrı varsa test pozitifdir. Faber-Patrik testinde hasta sırtüstü yatarken test edilen taraf kalçaya fleksiyon, abduksiyon, eksternal rotasyon, dize felksiyon yaptırılır. Bir elle karşı taraf pelvis stabilize edilirken, diğer elle test edilen taraf kalça ekstansiyona zorlanır. Ağrı oluşması lomber bölge patolojisini düşündürür. (20)



## **Fizyoterapi ve Egzersiz**

Fizyoterapi, medikal tedaviye ek olan konservatif tedavinin, ilk basamağını oluşturur. Kısa süreli (3–4 gün) günlük yaşam aktiviteleri dışında, istirahati takiben, temel olarak karın kasları, gluteal bölge ve hamstringlere yönelik, kuvvetlendirme ve esneklik egzersizleri planlanır. Hasta eğitimi ve özellikle hastanın intervertebral disk basıncını arttıracak hareketlerden kaçınmayı öğrenmesi önemlidir. Hasta, özellikle torsiyonel streslerden kendini korumalıdır. Medikal tedavinin, ağrıyı azaltarak hastanın fizyoterapi toleransını ve konforunu arttıracığı için, eşzamanlı kullanılması önerilir. Öncelikle NSAİİ, intervertebral bölgedeki inflamasyon ve ödemi azaltmak amacıyla kullanılır. Olumlu sonuçlarının yanında, gastrointestinal sistem yan etkileri dezavantaj oluşturur. Böyle durumlarda, narkotik analjezikler kullanılmaktadır. Bir diğer medikal ajan, özellikle kas dokusuna direkt etkili miyorelaksanlardır; bunlar, spazmı engelleyerek belirgin şekilde semptomları azaltır. (21)

Lomber diskopatide fizyoterapi uygulamaları ağrı ve inflamasyonu ortadan kaldırmayı ve paraspinal kaslardaki gerginliği azaltmayı amaçlamaktadır. En yaygın prosedürler arasında elektroterapi, lazer tedavisi, sıcak-soğuk uygulama, manipülasyon- mobilizasyon, manyetik alan tedavisi ve egzersiz bulunur. (18)

Sıcak uygulama ağrı eşiğini yükselttiği ve konnektif dokuda kollojen liflerin esnekliğini arttırdığı için yüzeysel (hotpack, infraruj vs.) ve derin (ultrason, KDD vs.) sıcaklık ajanlarıyla uygulanmaktadır. Soğuk uygulama vazokonstriksiyon, kas ıçığı aktivitesini ve metabolik aktiviteyi azaltmak amacıyla coldpack, buz masajı, spreylere uygulanabilir. Özellikle akut durumlarda kullanılır. (22)

Elektroterapide alçak ve orta frekanslı akımlar, TENS, akupunktur kullanılabilir. Tüm modeliteler doğru teknikle uygulanmalı ve kontraendikasyonları göz önünde bulundurulmalıdır. (23)

Mobilizasyon eklem kapsülündeki mekanoreseptörleri uyararak nosiseptif uyarının geçişini inhibe eder ve omurilik ve beyin sapına uyarıların geçişini engeller ve ağrının azalmasını sağlar. Mobilizasyon teknikleri ile doku ve eklemlerin mobilitesi artar, adezyonlar çözülür. Bel ağrılı hastalarda inaktiviteye bağlı olarak Hamstring, İliopsoas, Kuadriseps kaslarında gerginlik oluşur ve gerginliğe bağlı olarak lomber bölgeye aşırı yük biner. Bu kas gruplarına mobilizasyon uygulamalarıyla alt ekstremité mobilitesi artırılır. (24)

Manipülasyon, normal eklem hareket açıklığını kazandırmak amacıyla, omurganın fizyolojik hareket sınırları içinde, pozisyon verme, germe ve mobilizasyondan sonra elle uygulanan ani bir itme hareketidir. Akut bel ağrılı hastalarda ilk 4 hafta içerisinde uygulandığında faydalı olduğu bulunmuştur. (20)

Lomber diskopatının neden olduğu bel ağrılı hastaların tedavisinde fiziksel egzersiz önemli rol oynar. Bel ağrılı hastalarda hamstringte kısılma,

koksafemoral eklemin fleksiyon, ekstansiyon hareket açıklığında azalma meydana gelir. Uygun egzersiz programı sadece yumuşak dokuları iyileştirmekle kalmaz aynı zamanda kolejen liflerin gerilmesini, eklem kıkırdağının beslenmesini sağlar. Lomber omurganın normal aktivitesini geri kazandıran bireysel egzersiz programlarının verilmesi önemlidir. (25)

Fizyoterapinin temel amacı aslında sadece etkilenen vücut bölgesini değil kişiyi bir bütün olarak ele alıp fiziksel ve psikososyal fonksiyonlarını en iyi düzeye ulaştırarak aktif, güvenli ve üretken bir yaşama ve işe döndürmektir. Bu nedenle uygun bir egzersiz programı intervertebral disklere ve omurganın pasif stabilizatörlerine (ligamentler, eklem kapsülü) binen yükü optimize eder. Program endurans, germe ve kuvvetlendirme egzersizlerini içermelidir. Egzersizlerdeki temel ilke eklem hareketlerinin ağrısız sınırlarda gerçekleştirilmesidir. Egzersiz sırasında lomber omurga, pelvis ve alt ekstremitte uygun hareket etmelidir. Genellikle koksafemoral eklem fleksörlerini ve lumbal ekstansörü germe, ayrıca pelvisin aşırı öne eğimini ortadan kaldırmak, lomber segmente aşırı yüklenmeyi önlemek amacıyla zayıf ve gergin karın ve gluteal kasları güçlendirmek gerekmektedir. (26)

Düzenli fiziksel egzersiz ağrıyı ve ağrıya eşlik eden depresyon belirtilerini azaltır. Ağrının azaltılması en rahat nötr pozisyonun tanımlanması ve motor hareketler sırasında bu pozisyonu alma ve sürdürme yeteneği ile ilişkilidir. Çok sayıda çalışma karın kaslarının optimal spinal performansa ulaşmanın anahtarı olduğunu vurgulamaktadır. Karın duvarının güçlü kasları hiperlordozu ve pelvisin aşırı öne eğilmesini engellemek için gereklidir. Düzgün omurga işlevi; hareketler sırasında omurganın duruşunu kontrol ederek sağlanır. Böylece ağrı önlenir ve hareket aralığı normale yaklaşır. (27)

Akut bel ağrılı hastalarda postürü ve beli koruma eğitimi verilerek rehabilitasyon programına başlanmalıdır. Bel fleksiyon egzersizleri paravertebral kaslardaki spazm nedeniyle yapılmamalı, alt ekstremitte germe ve kuvvetlendirme egzersizleri yapılmalıdır. (28)

Subakut dönemde tüm tedavi modalitelerinde daha agresif olunmalıdır. Bu aşamada kor stabilizasyon egzersizleri lomber omurganın statik ve dinamik yapılarının iyileşmesi için gereklidir. Kor stabilizasyon egzersizleri lomber bölgenin stabilizasyonundan sorumlu Multifidus, Transversus Abdominus ve pelvik taban kaslarının nöromusküler kontrol, kuvvet ve enduransını arttırmaktadır. Kor stabilizasyon egzersizleri kademeli olarak ilerletilmelidir. İlk aşama kaslar arasındaki dengeyi düzeltmek amacıyla normal kas mobilitesini sağlamaya yönelik egzersizlerden oluşur. Bu sağlandıktan sonra daha gelişmiş lumbopelvik stabilite egzersizlerine geçilir. Sonrasında ayakta denge koordinasyonunu artırıcı fonksiyonel egzersizlere başlanmalıdır. Gelişmiş kor

stabilizasyon tek bir kasa odaklanmak yerine fonksiyonel hareketleri geliştirmeyi amaçlar. Kor stabilizasyon eğitiminin ilk aşamasında abdominal kasların aktivite edilmesi hastaya oğretilir. Transversus abdominusun yanı sıra internal ve eksternal oblikleri aktive etmek ve abdominal korselemeyi başlatmak önemlidir. Egzersiz süresince abdominal korseleme sürdürülmeli ve diyafragmatik solunum yapılmalıdır. Kor stabilizasyonu ve abdominal fleksör gruba kuvvetlendirme yapılan hastalarda ekstansör germe ve kuvvetlendirme de unutulmamalıdır. Yatar pozisyonda başlatılan egzersizler sonra kademeli olarak oturma, ayakta durma ve yürüme sırasında yapılan egzersizlere ilerletilir. (25)

Kronik dönemde kor stabilizasyon egzersizlerinin yanına yürüme, koşma, bisiklet, jimnastik gibi aerobik egzersizler, su içi egzersizler, pilates, yoga gibi zihin-beden egzersizleri yapılabilir. Önerilen egzersizlerin tekrar sayısı ve süresi hastaya göre değişmekle birlikte genellikle haftada 3-4 kez 45'er dakika önerilmektedir. Öne eğilmeyi ve dönmeyi gerektiren aerobik dans ve kürek çekme egzersizleri intardiskal basıncı arttırabileceği için önerilmemektedir.



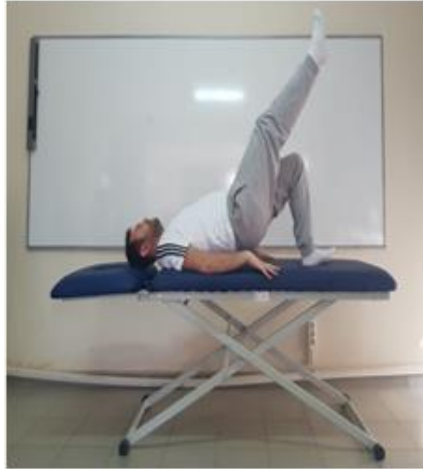
şekil 2: Hasta sırt üstü yatarken pelvik tilt eğitimi



şekil 3: Rektus abdominus kontraksiyonu



Şekil 4: Egzersizlerin adım adım zorlaştırılması



Şekil 5: Hamstring germe hareketinin artan derecelerde yapılması



Şekil 6: Stabilizasyon Egzersizleri

### Sonuç

Lumbosakral bölgede anatomik ve patolojik olarak lezyonun yerini saptamak zor olduğundan tanıda kaynağın mekanik olup olmadığına, tedavide ise ağrı ve fonksiyonel yetersizliğin giderilmesine öncelik verilmelidir. Mekanik ağrıda akut dönemde hedef semptomları, kronik dönemde ise fonksiyonları iyileştirmek olmalıdır. Günümüzde lomber diskopatının neden olduğu bel ağrısının tedavisinde pasif yöntemler yerine hastanın tedaviye aktif katılımının sağlandığı, bel bölgesindeki hareketlerinin sorumluluğunu aldığı, yoğun ve aktif egzersiz programlarından oluşan bir program önerilmektedir. Hastada fonksiyonelliğin yeniden sağlanması; ağrıdan ziyade aktivite kısıtlılıklarını etkileyen diğer faktörlerin iyileştirilmesine yönelik egzersizleri, ergonomik yaklaşımları, bel koruma eğitimi, sosyal ve meslek ile ilgili eğitimi, kronik ağrı yönetimini kapsayan multidisipliner bir yaklaşımı içerir.

## KAYNAKÇA

1. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core (2008). stability exercise principles. *Curr Sports Med Rep*, 7(1):39-44.
2. Amin RM, Andrade NS, Neuman BJ (2023). Lumbar Disc Herniation. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 10(4):507-516.
3. Baydın ŞS (2021). Spinal Kord ve Vertebral Kolonun Vasküler Anatomisi *Vascular Anatomy of the Spinal Cord and Vertebral Column* Ondokuz M, Üniversitesi T Fakültesi Nöroşir. Vol. 31-2. 189-191.
4. Baygutalp F, Şenel K (2013). Lomber faset sendromu. Vol. 19, *Türk Osteoporoz Dergisi*. Galenos Yayıncılık, 90–94.
5. Bednar DA, Bednar ED (2022). Internal lumbar disc derangement with instability catch from monosegmental discopathy. The forgotten mechanical and kinetic surgical back pain syndrome. *Clin Neurol Neurosurg*. Jan 1;212:107033.
6. Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel S (1990). Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. . *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 72(3):403–408.
7. Brockstein B, Johns L, Gewertz BL (1994). Blood Supply to the Spinal Cord: Anatomic and Physiologic Correlations. *Ann Vasc Surg*, Jul;8(4):394-409.
8. Coulter ID, Crawford C, Hurwitz EL, Vernon H, Khorsan R, Suttorp Booth M, et al (2018). Manipulation and mobilization for treating chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. Vol. 18, *Spine Journal*. Elsevier Inc; 866–879.
9. Delgado-López PD, Rodríguez-Salazar A, Martín-Alonso J, Martín-Velasco V (2017). Hernia discal lumbar: historia natural, papel de la exploración, timing de la cirugía, opciones de tratamiento y conflicto de intereses. *Neurocirugia*. 1;28(3):124–134.
10. Demetriades AK (2024). Insights into the inflammatory process of lumbar discopathy; *Spine Journa*. (3); 100-114.
11. Dziak A (2012). Discopathy and lumbar stenosis. *Pol Tyg Lek*. Apr;5(44):43–7.
12. Fronczyk K, Kuliński W. (2017). Lumbosacral discopathy: analysis of physical therapy. *Medical Studies*, 1:9–16.
13. Habibi Z, Maleki F, Meybodi AT, Mahdavi A, Saberi H (2014). Spinal misalignment in lumbar disc diseases *Asian Spine Journal* *Asian Spine Journal* 813 Lumbosacral Sagittal Alignment in Association to Intervertebral Disc Diseases. *Asian Spine Journal*, 8(6): 813–819.

14. Hall S.J. (2006). *Basic Biomechanics*. New York : William R. Glass; 292.
15. Javaherforooshzadeh F, Monajemzadeh SA, Soltanzadeh M, Janatmakan F, Salari A, Saeed H. A (2018). Comparative Study of the Amount of Bleeding and Hemodynamic Changes between Dexmedetomidine Infusion and Remifentanyl Infusion for Controlled Hypotensive Anesthesia in Lumbar Discopathy Surgery: A Double-Blind, Randomized, Clinical Trial. *Anesth Pain Med*.
16. Kjellby-Wendt G, Carlsson G, Styf J (2002). Results of Early Active Rehabilitation 5-7 Years After Surgical Treatment for Lumbar Disc Herniation, *J Spinal Disord Tech*, 15(5):404-409.
17. Knafo S, Apra C, Eloy G, Guigui P, Bouyer B. (2021). Fear Avoidance Beliefs and Outcome after Surgery for Degenerative Lumbar Spine. *Clin Spine Surg*.
18. Koes BW, Van Tulder MW, Thomas S (2016). Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ*, 1430–1440.
19. Koopman FS, Edelaar M, Slikker R, Reynders K, Van Der Woude LHV, Hoozemans MJM (2004). Effectiveness of a Multidisciplinary Occupational Training Program for Chronic Low Back Pain: A Prospective Cohort Study. *Am J Phys Med Rehabil*. 13(2):104-109
20. Malfliet A, Ickmans K, Huysmans E, Coppieters I, Willaert W, Van Bogaert W. (2019). *Clinical Medicine Best Evidence Rehabilitation for Chronic Pain Part 3: Low Back Pain*. 55-62.
21. Meray J TD (2016). Lomber Diskopatilerde Egzersizler ve Korunma. *Turkiye Klinikleri Journal of Physical Medicine Rehabilitation Special Topics* . May 8(4):50–56.
22. Munoz F, Salmochi JF, Faouën P, Rougier P (2010). Low back pain sufferers: Is standing postural balance facilitated by a lordotic lumbar brace? *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*;96(4):362–6.
23. Rousouly P, Franco LP (2011). Biomechanical analysis of the spino-pelvic organization and adaptation in pathology. 609-18.
24. Sarı S, Aydoğan M (2015). Bel ağrısının önemli bir sebebi: lomber disk hernisi. *TOTBID Dergisi*, 14(4).
25. Thomas JW (2007). Evaluation of The Hip: History And Physical Examination. *Clinical Commentary*, 2(4).
26. Wang W, Long F, Wu X, Li S, Lin J (2022). Clinical Efficacy of Mechanical Traction as Physical Therapy for Lumbar Disc Herniation: A Meta-Analysis. *Comput Math Methods Med*. 10(1):204-213.



27. Weiner BK, Dabbah M, Lateral lumbar disc herniations treated with a paraspinous approach: An independent assessment of longer-term outcomes. *J Spinal Disord Tech.* 18(6):519–521.
28. Zagra A, Minoia L, Archetti M, Corriero AS, Ricci K, Teli M, et al (2012). Prospective study of a new dynamic stabilisation system in the treatment of degenerative discopathy and instability of the lumbar spine. *European Spine Journal*; 83–89.