

**TURKISH JOURNAL OF HEALTH
RESEARCH**

2025



ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ



ANKARA YILDIRIM BEYAZIT UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF
HEALTH SCIENCES

e-ISSN: 2757-7538

Türkiye Sağlık Araştırmaları Dergisi
Turkish Journal of Health Research
Cilt / Volume 6, Sayı / Issue 2

Baş Editör

Prof. Dr. Esra ÇALIK VAR
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Editör

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet DELEN,
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara

Dr. Öğr. Üyesi Banu BAŞ,
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcısı

Dr. Öğr. Üyesi Sibel PEKSOY KAYA,
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcısı

Editör Kurulu

Prof. Dr. Sena KAPLAN, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara
Doç. Dr. Gamze ERİKOĞLU ÖRER, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Ankara
Doç. Dr. Gülay YAZICI, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara
Dr. Öğr. Üyesi Hilal NAKKAŞ, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ankara
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet DELEN, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara

e-ISSN: 2757-7538

Türkiye Sağlık Araştırmaları Dergisi
Turkish Journal of Health Research
Cilt / Volume 6, Sayı / Issue 2

Yayın ve Danışma Kurulu

Prof. Dr. Aslı Fahriye CEYLAN
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ankara

Prof. Dr. Cavidan Nur SEMERCİ GÜNDÜZ
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ankara

Prof. Dr. Ömer Hınç YILMAZ
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ankara

Prof. Dr. Rıza DURMAZ
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ankara

Prof. Dr. Selim Yavuz SANİSOĞLU
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ankara

Prof. Dr. Bahar ANAFOROĞLU
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara

Doç. Dr. Gülay YAZICI
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara

Prof. Dr. Fatma Elif KILINÇ
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara

Prof. Dr. Mehmet Fatih ŞENTÜRK
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara

Prof. Dr. Yahya ÖZDOĞAN
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara

e-ISSN: 2757-7538

Türkiye Sağlık Araştırmaları Dergisi
Turkish Journal of Health Research
Cilt / Volume 6, Sayı / Issue 2

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

OLGU SUNUMU / CASE REPORT

Meniere Hastalığında Çok Disiplinli Yaklaşım: Odyoloji Perspektifinden Bir Olgu 1 - 8

DERLEMELER / REVIEW

Doğum Öncesi Bakım Önerilerinin Ulusal ve Uluslararası Rehberlere Göre Karşılaştırılması 9 -21

Türkiye Dijital Sağlığa Hazır Mı? Metaverse Merceğinden SWOT Değerlendirmesi 22 - 42

D Vitamini ve Gestasyonel Diyabet Arasındaki İlişki 43- 57

MENİERE HASTALIĞINDA ÇOK DİSİPLİNLİ YAKLAŞIM: ODYOLOJİ PERSPEKTİFİNDEN BİR OLGU

Semih GÜLER^a | Sema YENİ^{b*} | Furkan ŞAN^c | Şule ÇEKİÇ^d

^aAntalya Döşemealtı Devlet Hastanesi, Odyoloji, Antalya, Türkiye,

^bAnkara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Odyoloji Programı, Ankara, Türkiye.

^cSivas Numune Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Baş Boyun Cerrahisi, Sivas, Türkiye.

^dAnkara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Odyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye.

*Sorumlu Yazar; Sema YENİ, E-Posta: semayeni7474@hotmail.com

ÖZET

Anahtar Kelimeler

- Meniere Hastalığı,
- Odyolojik Değerlendirme,
- Vestibüler Değerlendirme

Makale Hakkında

Olgu Sunumu

Gönderim Tarihi

21.07.2025

Kabul Tarihi

28.07.2025

Amaç: Geniş klinik özellikler sergileyen Meniere Hastalığı; değerlendirme, tedavi ve takip süreçlerinde farklı uygulama ve protokollerle ele alınmaktadır. Bu yazıda, 10 yıllık süreçte pek çok merkeze başvurmuş, farklı tedavi deneyimleri de bulunan, Meniere tanılı bir vakanın odyometrik, immitansmetrik ve vestibüler bulgular ışığında değerlendirilmesi, semptomlarının seyri ve hastanın deneyimleri tartışılmaktadır.

Yöntem: Meniere tanısı almış 48 yaşında kadın hasta odyoloji kliniğinde değerlendirilmiştir. Hastanın ayrıntılı öyküsü alınmış; saf ses odyometri, timpanometri ve akustik refleks ölçümleri yapılmış, ayrıca yatak başı vestibüler muayene gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Saf ses odyometri sonucunda sağ kulakta hafif derecede sensörinöral işitme kaybı tespit edilmiştir. İmmitansmetrik değerlendirmede bilateral tip A timpanogram ve akustik refleksler normal bulunmuştur. Vestibüler muayenede periferik veya santral patoloji düşündürecek bulguya rastlanmamıştır. Hastanın öyküsünde masseter kaslara yapılan botulinum toksin uygulaması sonrası vestibüler yakınmaların azaldığı, ancak işitme kaybının devam ettiği öğrenilmiştir.

Sonuç: Bu olguda temporomandibular eklem sorununa yönelik yapılan müdahalenin hastanın vestibüler sıkıntılarını büyük oranda geriletmediği, ancak işitme kaybının bundan bağımsız sorun olarak bildirildiği görülmektedir. Meniere hastalığında yaşanan ataklar ve atakların özellikleri hastaların farklı merkezlerde çözüm aramasına neden olabilir. Ancak hastaların, hastalığın seyri ve tedavi seçenekleri ile ilgili bilinçlendirilmesinin önemli olduğu görülmektedir. Eşlik eden diğer sistem bozuklukları da titizlikle ele alınmalıdır. Hastanın daha bütüncül değerlendirilmesi, sadece semptomatik tedavi değil de altta yatan nedenlerin araştırıldığı genel sağlık durumunu iyileştirmeye odaklanması, işitme performansının ayrıntı ele alınması, gerekli hallerde o anki ihtiyacına yönelik cihaz planlanması tartışılmıştır.

A MULTIDISCIPLINARY APPROACH TO MENIERE'S DISEASE: A CASE FROM THE AUDIOLOGY PERSPECTIVE

Semih GÜLER^a | Sema YENİ^{b*} | Furkan ŞAN^c | Şule ÇEKİÇ^d

^aAntalya Döşemealtı State Hospital, Audiology, Antalya, Türkiye.

^bAnkara Yıldırım Beyazıt University, Institute of Health Sciences, Audiology Program, Ankara, Türkiye.

^cSivas Numune Hospital, Ear, Nose, Throat, Head and Neck Surgery, Sivas, Türkiye.

^dAnkara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Sciences, Department of Audiology, Ankara, Türkiye.

*Corresponding Author; Sema YENİ, E-mail: semayeni7474@hotmail.com

ABSTRACT

Keywords

- Meniere's disease,
- Audiological evaluation,
- Vestibular assessment

Article Info

Case Report

Received

21.07.2025

Accepted

28.07.2025

Aim: Ménière's disease, which presents with a wide range of clinical features, is approached with different protocols and practices during assessment, treatment, and follow-up. This report discusses the evaluation, symptom progression, and patient experience of a diagnosed Ménière's case, who applied to multiple centers and underwent various treatment approaches over a 10-year period, based on audiometric, immittance, and vestibular findings.

Method: A 48-year-old female patient diagnosed with Ménière's disease was evaluated in the audiology clinic. A detailed medical history was obtained; pure-tone audiometry, tympanometry, and acoustic reflex measurements were performed, and additionally, a bedside vestibular examination was conducted.

Results: Pure-tone audiometry revealed mild sensorineural hearing loss in the right ear. Immittance evaluation showed bilateral type A tympanograms and normal acoustic reflexes. Vestibular examination did not reveal any findings suggestive of peripheral or central pathology. The patient's history indicated that vestibular complaints decreased after botulinum toxin injections into the masseter muscles; however, the hearing loss persisted.

Conclusion: In this case, intervention targeting temporomandibular joint problems significantly alleviated the patient's vestibular complaints, while the hearing loss persisted as an independent issue. The variability in attacks and their characteristics in Ménière's disease may lead patients to seek care from multiple centers. However, it is crucial to raise patients' awareness about the course of the disease and available treatment options. Coexisting systemic disorders should also be carefully considered. A more holistic evaluation of the patient, with a focus not only on symptomatic relief but also on identifying underlying causes and improving overall health, is essential. The case highlights the importance of thoroughly addressing hearing performance and planning hearing aid use when needed based on the current individual needs.

GİRİŞ

Meniere hastalığı, iç kulakta bulunan endolenfatik sistemin disfonksiyonu sonucu gelişen, tekrarlayıcı vertigo atakları, fluktuant sensörinöral işitme kaybı, tinnitus ve aural dolgunluk gibi semptomlarla karakterize, kronik ve ilerleyici bir vestibüler bozukluktur (1). Meniere hastalığının tedavi süreci önce yaşam tarzı değişikliği, diüretik/betahistin kullanımı gibi konservatif yöntemlerle başlar ve eğer bu tür medikal tedavilere cevap alınamazsa intratimpanik steroid enjeksiyonu, üçüncü basamakta ise endolenfatik kese cerrahisi veya intratimpanik gentamisin enjeksiyonu tercih edilebilirken en son olarak ise labirintektomi gibi yıkıcı cerrahi seçenekler gündeme gelir (2).

Meniere hastalığı tanısı, başta işitsel ve vestibüler belirtilerin değerlendirilmesine dayanırken odyolojik değerlendirmede tipik olarak düşük frekanslarda başlayan, başlangıçta fluktuant ve zamanla ilerleyen sensörinöral işitme kaybı saptanabilir (3). Meniere hastalığında işitsel belirtiler ön planda yer almakla birlikte, timpanometrik değerlendirmeler normal sınırlarda bulunabilir (4). Intratimpanik kortikosteroid uygulanmasının tek doz enjeksiyondan sonra 2 yılda hastaların yaklaşık %50 sinde tam vertigo kontrolü sağladığı, (gerektiğinde) tekrarlandığında ise bu oranın %91'e yükseldiği belirtilmiştir (5). Temporomandibular Eklem sorunları da baş dönmesi ve baş ağrısı ile ilişkilendirilmektedir (6). Bu durumda özellikle masseter kasına yapılan intramüsküler botulinum toksin tip A (BTX-A) enjeksiyonları, ağrı şiddetinde ve gerilim tipi baş ağrısıyla ilişkili şikayetlerin seyrinde olumlu değişikliklere yol açtığı belirtilmektedir (7).

Geniş klinik özellikler sergileyen Meniere hastalığı; değerlendirme, tedavi ve takip süreçlerinde farklı uygulama ve protokollerle ele alınmaktadır. Bu olgu sunumunda 10 yıllık süreçte pek çok merkeze başvurmuş, farklı tedavi deneyimleri de bulunan, Meniere tanılı bir vakanın odyometrik, immitansmetrik ve vestibüler bulgular ışığında değerlendirilmesi sağlanmakta; semptomlarının seyri ve hastanın deneyimleri tartışılmaktadır.

Olgunun sunumu

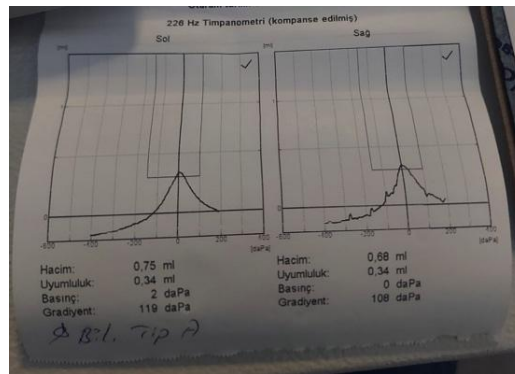
Olgu Tanımı: 48 yaşında, daha önce Meniere tanısı almış kadın hasta, Sivas ilinde bulunan Devlet Hastanesi'nin Odyoloji Kliniği'nde değerlendirilmiştir. Hastanın yazılı ve sözlü bilgilendirilmiş onamı alınmıştır.

Olgu Öyküsü: İlk olarak yaklaşık 10 yıl öncesinde bir kliniğe işitme kaybı, tinnitus, aural baş ağrısı ve baş dönmesi şikayetleri ile başvuruyor ve yapılan muayene sonucu Meniere tanısı konuluyor. Nöroloji bölümüne de başvuran hastaya Migren tanısı konuluyor. Ek olarak temporomandibular eklem kaynaklı da baş dönmesi ve işitme kaybı şikayeti olabileceği ve bunun için diş-çene cerrahiye gitmesi öneriliyor. İlerleyen yıllarda psikiyatri bölümüne de giden hasta bir süre antidepresan kullanıyor. Tüm hekim ziyaretlerine rağmen baş dönmesi ve işitme kaybı atakları zaman zaman tekrarlıyor. Yılda 3-4 kez ataklar yaşayan hasta yaklaşık 3 yıl önce diş-çene cerrahiye başvuruyor ve masseter kaslara, diş-çene problemi için iki doz botox yapılıyor. Hasta yapılan uygulamadan sonra vestibüler ataklarının ve yakınmasının çok

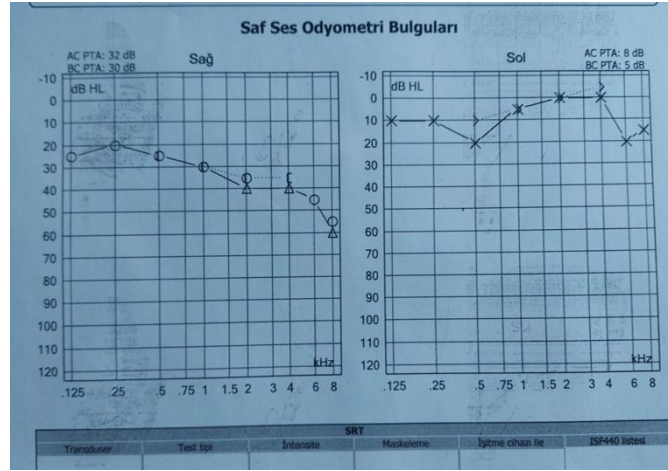
azaldığını ifade ediyor. Yapılan botox işlemi sonrası 3 yıl süreyle baş dönmesi şikayetlerinin eskiye nazaran çok daha az olduğunu, vestibüler yakınmalarının büyük oranda azaldığını ifade ediyor. Takip sürecinde işitme kaybı ataklarının ise zaman zaman tekrarladığını ancak iyileştiğini belirtiyor. 2,5 yıl önce yeniden işitme kaybı ve tinnitus (çınlama) şikâyeti ile farklı bir kliniğe başvurmuş. O tarihlerde hastaya acilde intravenöz medikal tedavi verilmiş ve odyoloji ünitesine yönlendirilmiş. Ayrıntılı işitme ve denge testleri ilk olarak bu tarihte uygulanmış ve medikal tedavi verilmiş. Ayrıntılı vestibüler değerlendirmenin, ilk tanıdan çok sonra gerçekleşmiş olması dikkat çekicidir. 2 sene önce de kendi hastanemizde farklı bir hekime başvurmuş ve hekim İV (intravenöz) kortikosteroid tedavisini de içeren medikal tedavi uygulanmış fakat hasta işitme kaybı ve tinnitus şikayetinin tedaviye rağmen geçmediğini ifade ediyor.

Güncel Değerlendirme Bulguları: Aynı yıl içerisinde aldığı tedavilere rağmen işitme kaybı düzelmeyen hasta başka bir hekime daha muayene olarak kliniğimize başvurmuştur. Hastanın Primer olarak hastada işitme kaybı, tinnitus ve hafif şiddette baş dönmesi şikayetleri vardı. İmmittansmetrik değerlendirmede bilateral tip A timpanogram (Resim 1) elde edilmiştir, bilateral ipsilateral ve kontralateral akustik stapedial refleksi mevcut. Saf ses odyometrik değerlendirmede tek taraflı hafif derecede işitme kaybı mevcut. Yapılan değerlendirmeler sonucunda sağ kulakta (unilateral) sensörinöral işitme kaybı (SNİK) tespit edildi (Resim 2). Baş dönmesi şikayetine yönelik yatak başı değerlendirmelerde fizik muayene, periferik vestibüler incelemeler ve santral vestibüler incelemeler yapıldı. Herhangi bir periferik veya santral patoloji bulgusu saptanmadı. Hasta değerlendirme sonrası K.B.B Hekimine gönderildi ve hekim betahistin tedavisi (2x48 mg) ile düzenli aralıklarla işitme ve denge testini de içeren takip önerdi.

Öneriler: Her ne kadar hastanın şu anda yakınması olmasa da daha detaylı ve cihazlı vestibüler değerlendirme planlaması yapılmıştır. Hastanın işitme özellikleri göz önüne alınarak, işitme çözümleri hasta ile birlikte değerlendirilmiştir. Bu cihazların tinnitus sağaltımındaki rolü hastaya açıklanmıştır. Takip planlaması ve yönlendirme yapılmıştır.



Şekil 1. Timpanometri Sonucu.



Şekil 2. Saf Ses Odyometri Sonucu.

TARTIŞMA

Meniere hastalığı geniş klinik özellikler sergileyen ve hastalığın seyri kişiden kişiye büyük farklılık gösteren bir iç kulak hastalığıdır (8). Değerlendirmeden tanıya, tedaviden takibe çok farklı uygulama ve protokollerle hastalık ele alınmaktadır (9). Bu yazıda, 10 yıllık süreçte pek çok merkeze başvurmuş, farklı tedavi deneyimleri de bulunan, Meniere tanılı bir vakanın odyometrik, immitansmetrik ve vestibüler bulgular ışında değerlendirilmesi, semptomlarının seyri ve hastanın deneyimleri tartışılmıştır. Burada en dikkat çeken nokta hastanın özellikle kortikosteroid veya diğer ilaç tedavilerine dirençli baş dönmesi semptomlarının dış çene eklem sorununun tanılanması ve botoks uygulamasıyla gerilemesidir. Ancak bu iyilik hâlinin yaklaşık 3 yıl sürdüğü değerlendirilmiştir. Aslında botoks uygulamalarının etkinlik süresinin kısıtlı olduğu bilinmektedir (10). Belki de hastanın uygulamanın yenilenmesine ihtiyaç vardır. Ancak hasta ilgili merkeze tekrar gitmemiştir. Burada diğer ikinci önemli nokta da hastanın aynı merkeze tekrar gitmek yerine her atakta farklı merkeze başvurması, aynı atak süreci içinde birden fazla merkeze başvurmuş olmasıdır. Bu durum hastaların; hastalığın klinik özellikleri ve seyri hakkında bilinçlendirilmesinin önemine işaret etmektedir.

Aslında hasta, kendisine ilk kez Meniere tanısı konulduğunda (2015 yılında) herhangi bir cihazlı ve detaylı vestibüler değerlendirme yapılmaksızın, semptomlarına bakılarak, anamnez ve işitsel değerlendirme sonuçlarına göre tanı konulduğunu ifade etmektedir. O tarihte Meniere hastalığına yönelik medikal tedaviye de başlanmış. Yaklaşık olarak 2,5 sene önce tekrar atak geçirdiği için farklı bir klinikte acilde ayaktan tedavi almış ve odyoloji ünitesine yönlendirilmiş. Ayrıntılı işitme ve denge testleri ilk olarak bu tarihte uygulanmış ve medikal tedavi verilmiş. Ayrıntılı vestibüler değerlendirmenin, ilk tanıdan çok sonra gerçekleşmiş olması dikkat çekicidir. İşitme ve vestibüler değerlendirmeler yapılan kliniklerde her zaman yeterli araç veya bu konuda deneyimli personel de bulunmuyor olabilir (11,12).

Yapılan odyolojik değerlendirmede her iki kulakta orta kulak fonksiyonları normal özellikte bulunmuştur. Oysa meniere de farklı timpanometrik bulgular elde edilebilmektedir. Örneğin

yapılan bir çalışmada semptomatik Meniere kulaklarında ölçülen tepe basıncı değerlerinin, asemptomik kulaklara ve sağlıklı kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha negatif olduğu; düşük frekanslardaki enerji absorbands değerlerinin ise semptomatik kulakta anlamlı biçimde azaldığı görülmüştür (13). Hastamızın basınçlı değerlendirmeler sırasında nistagmus ve/veya baş dönmesi şikayeti de gözlenmedi. Ancak yine de hastanın detaylı vestibuler sistem ve denge değerlendirmesi için planlama yapıldı.

Saf ses odyometrik değerlendirmede tek taraflı hafif derecede SNİK işitme kaybı tespit edilmişti. Meniere’de işitme kaybı her iki kulakta olabileceği, gibi çoğu zaman tek kulakta da olmaktadır. Retrospektif bir analizde, başlangıçta tek kulakta görülen işitme kaybının uzun vadede %34,5 oranında çift taraflı hale geldiği rapor edilmiştir (14). Her ne kadar başlangıçta ataklarda kötüleşen işitme eşikleri atak sonrası dönemde düzelse de zamanla işitme kaybı kalıcı bir hale bürünebilmektedir. Hastalığın başlangıcında işitme kaybı genellikle geri döndürülebilir nitelikte olsa da zamanla hastalık ilerledikçe işitme kaybı daha geniş frekans aralıklarını etkileyen, orta ila ileri derecede bir kayba dönüşmekte ve kalıcı hale gelebilmektedir (15). Nitekim bu hastanın durumu da son bir yıldır tedavilere rağmen düzelmeyen işitme kaybına işaret etmekte. Aslında bu olguda bu tipteki bir işitme kaybı, gerçekten Meniere hastalığından mı kaynaklı yoksa bu süreçte hasta bir de ani işitme kaybı yaşadı ve bu bulgu onun sonucumu diye de tartışılabilir. Hastanın eski işitme testlerine ulaşamadığı için eşiklerinin fluktuasyon gösterip göstermediğinin tespit edilebilmesi bu aşamada söz konusu olamamıştır. Oysa bu tür olgularda takip sürecinin tek merkezden yapılması ve farklı tarihlerdeki bulgulara ait verilerin saklanması çok kritik önem taşımaktadır. Yine de böyle bir durumda hastalığın tedavisine yönelik uygulamalar hekimler tarafından sürdürülürken, odyologların da hastaların işitme kaybına yönelik çözüm seçeneklerini değerlendirmesi gerekmektedir.

Bu olgu sunumunda baş dönmesi ve işitme kaybı primer yakınması olan hastanın multidisipliner uygulama sonucu vestibüler yakınmalarının anlamlı derecede gerilemiş olması, ancak hastanın süreç ve çözüm seçenekleri ilgili sistemli bir kontrol içinde olmayışı dikkat çekici olmuştur. Hastaya tüm bu bilgiler ışığında danışmanlık sağlanmıştır.

Bu olgu sunumunun temel limitasyonu hastanın uzun süreli takibinin aynı odyoloji ünitesinde yapılmamış olmasıdır. Önceki değerlendirmeler ve müdahaleler hastanın anlatımıyla yorumlanmıştır. Örneğin daha önce radyolojik değerlendirme ve kan analizleri de yapılan hastanın sonuçları ve değerlerinde özel bir bulgu olmadığı hastanın ifadeleriyle yorumlanmıştır. Uzun süreli geleceğe yönelik izlem yapılması süreç ile ilgili daha iyi analizler yapılmasına olanak sağlayacaktır.

SONUÇ

Meniere hastalığında yaşanan ataklar ve atakların özellikleri hastaların farklı merkezlerde çözüm aramasına neden oluyor olabilir. Ancak hastaların hastalığın seyri ve tedavi seçenekleri ile ilgili bilinçlendirilmesinin önemli olduğu görülmektedir. Meniere hastalığında hastanın daha bütüncül değerlendirilmesi, değerlendirme ve tedavi sürecinde de multidisipliner yaklaşılması, sadece semptomatik tedavi değil genel iyileştirme odaklı tedaviye odaklanması, işitme

performansının ayrıntı ele alınması buna ek olarak detaylı ve cihazlı vestibüler değerlendirmenin yapılması, gerekli hallerde o anki ihtiyacına yönelik cihaz planlanması tartışılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Vestibular Disorder Association. (2024). Meniere's Disease. Vestibular Disorder Association.
2. Nevoux, J., Barbara, M., Dornhoffer, J., Gibson, W., Kitahara, T., & Darrouzet, V. (2018). International consensus (ICON) on treatment of Meniere's disease. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 135(1), S29–S32. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2017.12.006>
3. Lopez-Escamez, J. A., Carey, J., Chung, W. H., Goebel, J. A., Magnusson, M., Mandalà, M., Newman-Toker, D. E., Strupp, M., Suzuki, M., Trabalzini, F., & Bisdorff, A. (2015). Diagnostic criteria for Meniere's disease. *Journal of Vestibular Research: Equilibrium and Orientation*, 25(1), 1–7. <https://doi.org/10.3233/VES-150549>
4. Kitajima, N., Watanabe, Y., & Suzuki, M. (2011). Eustachian tube function in patients with Meniere's disease. *Auris Nasus Larynx*, 38(2), 215–219. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2010.10.003>
5. Patel, M. (2017). Intratympanic corticosteroids in Meniere's disease: A mini-review. In *Journal of Otology* (Vol. 12, Issue 3, pp. 117–124). PLA General Hospital Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery. <https://doi.org/10.1016/j.joto.2017.06.002>
6. Akhter, R., Morita, M., Ekuni, D., Mohammad, N., Hassan, M., Furuta, M., Yamanaka, R., Matsuka, Y., & Wilson, D. (2013). Self-reported aural symptoms, headache and temporomandibular disorders in Japanese young adults. <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/14/58>
7. Pihut, M., Ferendiuk, E., Szewczyk, M., Kasprzyk, K., & Wieckiewicz, M. (2016). The efficiency of botulinum toxin type A for the treatment of masseter muscle pain in patients with temporomandibular joint dysfunction and tension-type headache. *Journal of Headache and Pain*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s10194-016-0621-1>
8. National Institute on Deafness and Communication Disorders. (2014). Meniere's Disease. <https://www.nidcd.nih.gov/health/menieres-disease>
9. Koumpa, F. S., Parihar, S., Neumann, C., Tamir, S. O., Ruiz, H. G., Brunet, A., Fenton, J. E., Korres, G., Praetorius, M., & Kanegaonkar, R. G. (2024). An International Survey of the Diagnosis and Management of Meniere's Disease Amongst Otolaryngology Consultants. *Journal of International Advanced Otology*, 20(5), 411–416. <https://doi.org/10.5152/iao.2024.231469>
10. Ågren, M., Nanchaipruek, Y., Phumariyapong, P., Apinuntham, C., Rakchart, S., Pettersson, M., & Wanitphakdeedecha, R. (2023). Duration of bite force reduction following a single injection of botulinum toxin in the masseter muscle bilaterally: A one-year non-randomized trial. *Journal of Oral Rehabilitation*, 50(5), 343–350. <https://doi.org/10.1111/JOOR.13434>
11. Kumar, K., Shaju, A. E., Premkumar, P. K., Ebenezer, A., & Roushan, R. (2021). Practice Patterns of Audiologists Involved in Assessment and Management of

- Vestibular Disorders: An Indian Cross- Sectional Survey. *International Tinnitus Journal*, 25(2), 137–142. <https://doi.org/10.5935/0946-5448.20210022>
12. Parmar, B. J., Rajasingam, S. L., Bizley, J. K., & Vickers, D. A. (2022). Factors Affecting the Use of Speech Testing in Adult Audiology. *American Journal of Audiology*, 31(3), 528. https://doi.org/10.1044/2022_AJA-21-00233
13. Tanno, G. A. Y., Santos, M. A. de O., Sanches, M. T. D., Durante, A. S., Almeida, K. de, Gameiro, M. S., Roque, N. M. C. de F., & Sousa Neto, O. M. de. (2022). Analysis of wideband tympanometry in Meniere's disease. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 88(2), 194–203. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2020.05.029>
14. Pyykkö, I., Zou, J., & Vetkas, N. (2024). Changes in symptom pattern in Meniere's disease by duration: the need for comprehensive management. *Frontiers in Neurology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1496384>
15. Zhang, Y., Wei, C., Sun, Z., Wu, Y., Chen, Z., & Liu, B. (2022). Hearing Benefits of Clinical Management for Meniere's Disease. *Journal of Clinical Medicine*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/jcm11113131>

DOĞUM ÖNCESİ BAKIM ÖNERİLERİNİN ULUSAL VE ULUSLARARASI REHBERLERE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

Fatma Nur YAVUZ^{a,b,*} | Sibel PEKSOY KAYA^c | Sena KAPLAN^d

^aAnkara Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Ankara, Türkiye,
ORCID: 0000-0001-5153-2638

^bAnkara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği Doktora
Programı, Ankara, Türkiye.

^cAnkara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik, Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği,
Ankara, Türkiye, ORCID: 0000-0003-1444-2857

^dAnkara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik, Doğum ve Kadın Hastalıkları Hemşireliği,
Ankara, Türkiye, ORCID: 0000-0002-1677-5463

*Sorumlu Yazar; Fatma Nur YAVUZ, E-Posta: yvz.fnur@gmail.com

ÖZET

Anahtar Kelimeler

- Doğum öncesi bakım,
- Ulusal rehberler,
- Uluslararası rehberler,
- Doğum ve kadın hastalıkları hemşireliği

Makale Hakkında

İnceleme Makalesi

Gönderim Tarihi

26.11.2024

Kabul Tarihi

13.02.2025

Amaç: Doğum öncesi bakım (DÖB), gebeliğin belirlenmesinden doğum anına kadar geçen süreçte anne ve fetüsün sağlık uzmanları tarafından düzenli aralıklarla takip edilmesidir. Literatürde DÖB rehberlerinin kapsamlı değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu doğrultuda ulusal ve uluslararası doğum öncesi bakım rehberlerinin öneriler kapsamında karşılaştırılarak değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

Yöntem: Ulusal ve uluslararası doğum öncesi rehberler incelenmiştir. Bu rehberler; Türkiye Sağlık Bakanlığı Doğum Öncesi Bakım Rehberi (T.C. S.B.), Ulusal Sağlık ve Bakım Mükemmelliği Enstitüsü (National Institute for Health and Care Excellence, NICE), Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) (World Health Organisation, WHO) Doğum Öncesi Bakım Rehberi, Amerikan Kadın Hastalıkları ve Doğum Uzmanları Koleji (American College Of Obstetricians And Gynaecologists, ACOG) Doğum Öncesi Bakım Rehberi ve Avustralya Gebelik Bakım Rehberi literatürü taranarak incelenmiş ve izlem sayısı, zamanı ve izlem konuları gibi başlıklar halinde kategorize edilerek sunulmuştur.

Bulgular: Bütün rehberlerde ilk izlemin gebeliğin birinci trimesterinde yapılması esastır. İncelenen tüm rehberler risk taramasına yönelik maternal ve fetal açıdan izlem önerileri sunmuştur. T.C. S.B., NICE ve Avustralya A vitaminini teratojenik etkiler ve fetal kayıp riski nedeniyle önermezken; DSÖ ve ACOG, A vitaminini görme problemi yaşayan toplumlarda ve diyet yetersizliğinde duruma özgü önermiştir. T.C. S.B. ve NICE doğum öncesi değerlendirmede özel grup gebe izlemine yer vermezken (engelli, evsiz, mahkûm vb.); DSÖ, ACOG ve Avustralya doğum öncesi değerlendirmede özel grup gebelerin izlemine yönelik öneriler sunmuştur. Bununla birlikte NICE, DSÖ, ACOG ve Avustralya doğum öncesi bakım önerilerini kanıt temelli yaklaşımlarla entegre ederek yer vermiştir.

Sonuç: Ulusal ve Uluslararası Doğum Öncesi Bakım Rehberleri kategorize edilmiş ve rehberlerdeki öneriler sistematize edilerek sunulmuştur. Bu çalışmanın literatüre DÖB kapsamında tamamlayıcı bir şema sunarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Maternal ve fetal sağlığın korunması ve iyileştirilmesi için her gebeye bireyselleştirilmiş bakım sunulmalıdır. Bu bakımın sunulmasında kanıt temelli yaklaşım sunan ulusal ve uluslararası rehberler kullanılmalıdır. Kullanılan rehberler kanıt temelli öneriler ve ülkenin ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilmeli, ulusal rehberler gebelerin sağlık bakım ihtiyaçlarına cevap verebilmelidir.

COMPARISON OF PRENATAL CARE RECOMMENDATIONS BASED ON NATIONAL AND INTERNATIONAL GUIDELINES

Fatma Nur YAVUZ^{a,b*} | Sibel PEKSOY KAYA^c | Sena KAPLAN^d

^a Ankara Medipol University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Ankara, Türkiye,
ORCID: 0000-0001-5153-2638

^b Ankara Yıldırım Beyazıt University, Institute of Health Sciences, Obstetrics and Gynecology Nursing Doctorate Program,
Ankara, Türkiye.

^cAnkara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Sciences, Nursing, Obstetrics and Gynecology Nursing, Ankara,
Türkiye, ORCID: 0000-0003-1444-2857

^dAnkara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Health Sciences, , Nursing, Obstetrics and Gynecology Nursing, Ankara,
Türkiye, ORCID: 0000-0002-1677-5463

*Corresponding Author; Fatma Nur YAVUZ, E-mail: yvz.fnur@gmail.com

ABSTRACT

Keywords

- Antenatal care,
- National guidelines,
- International guidelines,
- Obstetrics and gynecology nursing

Article Info

Review article

Received

26.11.2024

Accepted

13.02.2025

Aim: Antenatal care (ANC) involves the regular monitoring of the mother and fetus by healthcare professionals from the confirmation of pregnancy until delivery. There is no comprehensive study in the literature evaluating ANC guidelines. Therefore, this study aims to compare and evaluate national and international antenatal care guidelines based on their recommendations.

Methods: National and international antenatal care guidelines were reviewed. These guidelines include the Antenatal Care Guideline of the Turkish Ministry of Health (T.C. MoH), the National Institute for Health and Care Excellence (NICE), the World Health Organization (WHO) Antenatal Care Guideline, the American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) Antenatal Care Guideline, and the Australian Pregnancy Care Guideline. They were analyzed and categorized under headings such as the number of visits, timing of visits, and topics covered during visits.

Results: All guidelines emphasize that the first antenatal visit should occur during the first trimester of pregnancy. All reviewed guidelines include maternal and fetal risk screening recommendations. The T.C. MoH, NICE, and Australian guidelines do not recommend vitamin A supplementation due to its teratogenic effects and risk of fetal loss, whereas WHO and ACOG conditionally recommend it in populations with vision problems or dietary deficiencies. The T.C. MoH and NICE guidelines do not include monitoring recommendations for special groups of pregnant women (e.g., individuals with disabilities, the homeless, prisoners). However, WHO, ACOG, and the Australian guidelines provide specific suggestions for monitoring these groups. Additionally, the NICE, WHO, ACOG, and Australian guidelines integrate evidence-based approaches into their antenatal care recommendations.

Conclusion: National and international antenatal care guidelines were categorized, and their recommendations were systematized and presented. This study is expected to contribute to the literature by providing a complementary schema for ANC. Individualized care should be provided to all pregnant women to protect and improve maternal and fetal health. Evidence-based national and international guidelines should be used in delivering this care. These guidelines should be developed in line with evidence-based recommendations and tailored to the country's needs. National guidelines should adequately address the healthcare needs of pregnant women.

GİRİŞ

Doğum öncesi bakımın (DÖB) temel amacı perinatal dönemde sağlığı geliştirmek ve sürdürmek için tüm gebeleri tarayarak maternal, fetal ve neonatal olası riskleri belirlemek, riskleri önlemek ve riskli durumlarda gerekli önlemleri almaktır. Tarihsel olarak, 1846'da gebe kadınlarda görülen konvülsiyonların sebebi tam olarak anlaşılmadığı için o dönemde doğum öncesi bakım programları, daha sonra eklampsi gelişimi riski barındırdığı için hipertansiyon ve proteinüriyi tespit etmek için geliştirilmiştir. Risk altındaki kadınları tespit etme amacıyla DÖB ilk kez 1900'lü yılların başında Avustralya'nın Adelaide kentinde başlamıştır (1).

İngiltere'de DÖB'nin uygulanmaya başlaması, büyük ölçüde Edinburgh'da çalışan İskoç sağlık uygulayıcısı John William Ballantyne'nin çabaları ile başlamıştır. Aynı zamanda gebelikte anne ve yenidoğan hastalıklarını incelemek için sağlık odaları açmak istemiş ve Ballantyne oluşturduğu bu sağlık odalarında zamanının gelişmiş teknolojisini kullanarak X-ışınları ve nabız ölçümü ile gebeliği incelemiştir. Gebelikte görülen preeklampsi, eklampsi ve gebeliğe bağlı hipertansif durumlar maternal ve fetal sağlık üzerindeki etkileri, prenatal bakımın, izlem sıklığının ve öneminin gerekliliğini ortaya koymuştur (1,2).

11

İlerleyen yıllarda 1901'de Boston'daki Bölge Hemşirelik Derneği'ne bağlı halk sağlığı hemşireleri, Boston Yatılı Hastanesi'nde doğum yapan kadınlara evde doğum öncesi bakım ziyaretleri yaparak bebek ölüm oranını azaltmaya çalışmış ve 1907'de New York Şehri'ndeki halk sağlığı hemşireleri de bu girişimi takip etmiştir. İngiltere'de gebeliklerde rutin kontrollerin tavsiye edilmesi, doğum öncesi bakım kavramının ilk kez gündeme gelmesine yol açmıştır. Bu uygulama, anne ölümlerinin azalmasına katkı sağladığı için doğum öncesi bakımın önemi giderek daha fazla vurgulanmıştır. Özellikle, yüksek riskli gebeliklerin tespit edilmesi ve bu gebeliklerde takip sıklığının artırılması, başlangıçtaki önerilerin ardından geliştirilen önemli tavsiyeler arasında yer almıştır (1-3).

Ardından 20. yüzyılın başlarında yüksek maternal ve perinatal mortalite oranlarının, gebelik izlemi ve doğum öncesi bakımın yetersizliğinden kaynaklandığı öne sürülmüştür. Bu durum, sağlık otoritelerinin dikkatini çekmiş ve DÖB hizmetlerinin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Özellikle gebeliğin 28. haftasına kadar aylık, 36. haftasına kadar iki haftada bir, doğuma kadar ise haftalık ziyaretlerin yapılması sağlanmıştır. 1978'deki Alma Ata Konferansı'nda, "Herkesin Sağlığı" hedefine ulaşmak için ortak hedefler belirlenmiş ve doğum öncesi bakımın önemi vurgulanmıştır. (3,4).

Gebelere DÖB'ün bireyselleştirilmesi, komplikasyon olasılığı yüksek olan gebelerin, gebelik ile ilişkili komplikasyon geliştirme olasılığı düşük olanlara göre ilgili sağlık profesyonellerince daha sık takip edilmesi DÖB önerileri arasında yer almıştır ve sağlık profesyonelleri için 'riski azaltmak' önemli bir unsur olmuştur. Devam eden yıllarda 1900'lü yılların başında Amerika Birleşik Devletleri Başkanı William Howard Taft, Federal Çocuk Bürosu'nu kurmuştur. Bu büro, bir yıl ara ile doğum öncesi bakım hakkında tavsiyeler içeren bir rehber yayınlamış ve bu rehberde gebelik belirtileri, komplikasyonlar, doğuma hazırlık ve doğum sonrası iyileşme

hakkında bilgiler verilmiştir (5). Devam eden yıllarda John Whitridge Williams, bebek ölümlerinin %40'ının doğum öncesi bakımla önlenebileceğini belirtmiş ve ideal bakım planını özetlemiştir. Buna göre, her kadın gebeliğin erken dönemlerinde bir sağlık kuruluşuna başvurmalıdır. Sağlık kuruluşunda, gebeye fiziksel muayene ve Wassermann (Frengi) testi yapılmalıdır. Hemşireler ise, gebeyi sosyal açıdan değerlendirmek için ev ziyaretleriyle izlemeleri devam ettirmelidir. Amerika'da ülke genelinde 1915 yılında, doğumları sistematik olarak izlemek amacıyla "Nüfus Sayımı", ulusal doğum kayıt alanı oluşturulmuş ve bu kayıt sistemi, doğum öncesi bakım ile bebek ve anne ölümleri arasındaki ilişkiyi incelemek için ulusal düzeyde veri sağlamaya başlamıştır (5,6).

Dünyada 20. yüzyılın başlarında DÖB ile ilgili bu gelişmeler yaşanırken, ülkemizde Cumhuriyet öncesi dönemdeki savaşlar ve etkileri nedeniyle nüfus yapısı değişmiştir. Osmanlı Devleti, I. Dünya Savaşı'nda birçok cephede savaşmıştır. Bununla birlikte, Kurtuluş Savaşı ile mücadele devam etmiştir. Süregelen savaşların sonucunda nüfus önemli derecede azalmıştır. Bu dönemde ölümlerin yüksek olması sebebiyle toplam nüfusun azaldığı görülmüş ve nüfus sorunlarını azaltmak amacıyla çıkarılan Ceza Kanunu'na "çocuk düşürmeye veya düşürtmeye" yönelik yasak maddesi eklenmiştir, 1936'da ise bu maddeye ek olarak "ırkın devamlılığını ve sağlığını tehlikeye düşürmek" suç olarak kabul edilmiştir (6,7).

Nüfusu artırma yönünde sık ve çok doğum yapma anne-çocuk sağlığı üzerinde olumsuz etkilere sebep olmuştur. Bu sebeple anne-çocuk ölümlerinin artması, doğurganlığın öneminin artması ile anne çocuk sağlığı dikkat çekmiştir. Nüfus politikalarının da etkisiyle sık aralıklarla ve çok sayıda gerçekleşen doğumlar ile doğumun güvenli koşullarda gerçekleşmemesi anne-çocuk sağlığı göstergelerini de olumsuz etkilemiştir. Bu bağlamda sağlık profesyonellerinin eğitimi ve niteliği önem kazanmıştır. Geçmişte, kadınların doğurganlık ve üreme sistemi problemleri nedeniyle "anne çocuk sağlığı" kavramı sınırlı olarak ele alınmaktayken, doğum öncesi bakımın önemi 19. ve 20. yüzyılın başlarında fark edilmeye başlanmıştır (6-8).

Türkiye'de kadın sağlığı çalışmaları, 1846 yılında Mekteb-i Tıbbiye'de açılan iki yıllık ebelik kursu ile başlamıştır. İlk ebe mektebi ve kadın hastalıkları kliniği 1909'da açılmış ve Cumhuriyetin kurulmasıyla anne ve çocuk sağlığına verilen önem artmıştır. Ankara ve Konya'da ilk doğum ve çocuk bakımevleri 1926'da açılmıştır. Kırsal bölgelerde sağlık hizmetlerine erişimi sağlamak amacıyla, 1937'de Balıkesir ve 1938'de Konya'da köy ebe okulları faaliyete geçmiş ve bu dönemde, ülkemizde anne-çocuk sağlığının önemini kavramak için anne ölüm oranı, neonatal ve perinatal ölüm oranları, doğurganlık çağındaki kadınlarda ölüm oranları gibi göstergeler kullanılmıştır (9).

Aşırı ve sık doğurganlık, kadın sağlığını olumsuz etkilediğinden, toplam doğurganlık oranı da anne sağlığının dolaylı bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Aşırı doğurganlık ve yasal olmayan düşüklerin artması nedeniyle, 1952 yılında, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (United Nations International Children's Emergency Fund, UNICEF) tarafından sağlanan destekle, Sağlık Bakanlığı bünyesinde Ana ve Çocuk Sağlığı Başkanlığı kurulmuştur. Bu başkanlığın, gebeler ile okul öncesi çocukların takibine öncelik vermesi hedeflenmiştir, ancak ülke çapında yeterli hizmet sunulamamıştır (9,10).

Ülkemizde 1961 yılında, özellikle anne ve çocuk sağlığına yönelik önemli düzenlemeler içeren 224 Sayılı Sağlık Hizmetlerinin Sosyalleştirilmesi Yasası yürürlüğe girmiştir. Bu yasa kapsamında, 1963 yılından 2010 yılı sonuna kadar temel sağlık hizmetlerinin bir bölümü, sağlık ocakları ve sağlık evlerinde görev yapan sağlık ekipleri tarafından sunulmuştur. Sağlık hizmetlerinde bu tür sistematik yaklaşımların, gebelik dönemi gibi hassas süreçlerde de uygulanabilirliği önemlidir. Bu bağlamda, günümüzde gebelerin izlem süreçlerini standardize etmek amacıyla Sağlık Bakanlığı tarafından 2018 yılında hazırlanan *Doğum Öncesi Bakım Yönetim Rehberi* kullanılmaktadır. Bu rehber doğrultusunda tüm gebelerin ilk izlemlerinin 14. haftaya kadar başlatılması önerilmekte, riskli gebeliklerin izlem sıklığının artırılması hedeflenmektedir. Böylece, anne ve çocuk sağlığını iyileştirme hedefleri doğrultusunda gebelere fiziksel muayene, risk değerlendirme, gerekli müdahaleler ve yönlendirme hizmetleri düzenli ve sistematik bir şekilde sunulmaktadır (9-11).

Ülkemizde anne ve çocuk sağlığına yönelik günümüze kadar sürdürülen çabaların yanında, uluslararası düzeyde de önemli kazanımlar elde edilmiştir (11). Birleşmiş Milletler (BM) tarafından *Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri* (SKH) kapsamında anne-çocuk sağlığını geliştirmeye ve güçlendirmeye yönelik sağlıklı ve kaliteli yaşama yönelik çeşitli amaçlar belirlenmiştir. Gebelik dönemine ilişkin bakım ve izlem süreçlerinin önemi, SKH'lerle uyumlu olarak daha geniş bir perspektifte ele alınmaktadır. Küresel ölçekte yoksulluğu ve açlığı önlemeyi, kaliteli eğitim ve çevre koruma gibi alanlarda ortak bir eylem planı sunmayı amaçlayan SKH, *Bin Yıllık Kalkınma Hedeflerinin* (BYKH) devamı niteliğindedir. SKH-1 *Yoksulluğa Son* ve SKH-2 *Açlığa Son* hedefleri, hassas grupta yer alan çocukların ve gebelerin temel beslenme ihtiyaçlarının karşılanmasına odaklanmaktadır. Ayrıca, SKH-3 *Sağlık ve Kaliteli Yaşam* hedefi, önlenebilir anne ve yenidoğan ölüm oranlarının azaltılmasını; SKH-5 *Toplumsal Cinsiyet Eşitliği* hedefi ise kadınların ve kız çocuklarının korunmasını, şiddetin önlenmesini, erken evliliklerin ve adolesan gebeliklerin engellenmesini amaçlamaktadır (12). Ülkemizde Sağlık Bakanlığı tarafından hazırlanan rehberler doğrultusunda yürütülen doğum öncesi bakım hizmetleri, bu küresel hedeflerle uyum içinde, gebelik dönemindeki bakım ve izlemin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için yeterli, etkin ve sürekli doğum öncesi bakım hizmetleri sağlanmalıdır.

Doğum öncesi bakımın kalitesinin ve kapsamının artırılması bu süreçte kritik öneme sahiptir. Sağlık Bakanlığı tarafından hazırlanan rehberler, doğum öncesi bakım hizmetlerini sağlayan sağlık profesyonellerine yol göstermekte ve bu hizmetlerin standardizasyonunu sağlamaktadır. Aynı zamanda bu rehberler, toplumsal ve kültürel ihtiyaçlara uygun, geniş kapsamlı bir bakış açısı sunarak topluma özel gereksinimlere yönelik öneriler sunmaktadır. Ulusal ve uluslararası düzeyde, farklı ülkelerin ihtiyaçlarına uygun olarak geliştirilen çeşitli doğum öncesi bakım rehberleri, bu hizmetlerin çeşitliliğini ve önemini ortaya koymaktadır. Bu rehberler, sağlık profesyonellerinin gebelerin standart izlenmesini sağlamakta ve gebenin ihtiyacına göre bireyselleştirilmiş kaliteli ve kapsayıcı bir DÖB'ün sürekliliğine katkıda bulunmaktadır. Bu kapsamda bu çalışmada doğum öncesi bakım hizmetlerine yönelik hazırlanmış rehberler olan Türkiye Sağlık Bakanlığı Doğum Öncesi Bakım Rehberi, Ulusal Sağlık ve Bakım Mükemmelliği Enstitüsü (National Institute for Health and Care Excellence, NICE), Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) (World Health Organisation, WHO) Doğum Öncesi Bakım Rehberi,

Amerikan Kadın Hastalıkları ve Doğum Uzmanları Koleji (American College Of Obstetricians And Gynaecologists, ACOG) Doğum Öncesi Bakım Rehberi ve Avustralya Gebelik Bakım Rehberi gibi temel olarak uluslararası en sık kullanılan bu rehberlerde yer alan öneriler ve bu önerilerin karşılaştırılması amaçlanarak ilgili literatür taranarak incelenmiş ve izlem sayısı, zamanı ve izlem konuları gibi başlıklar halinde kategorize edilerek sunulmuştur.

Dünyada ve Türkiye’de Doğum Öncesi Bakım Hizmetlerinin Durumu

Doğum öncesi bakım hizmetleri, gebeliğin tespitinden hemen sonra başlanarak doğuma kadar gebenin ve fetüsün izlem ve takibini içeren kapsamlı bir hizmettir. Dünyada ve Türkiye’de doğum öncesi bakım hizmetleri, geçmişte temel olarak "en az bir kez" veya "dört kez" doğum öncesi bakım alınması şeklinde değerlendirilmiştir. Bu iki yaklaşım arasında önemli bir fark bulunmaktadır. En az bir kez yapılan izlem, gebeliğin genel sağlık değerlendirmesi açısından yetersiz kalabilir ve komplikasyon gelişme riski yüksek gebelerin erken teşhisini zorlaştırabilir. Bu nedenle, yalnızca bir kez izlem yapılmasının yeterli olmadığı vurgulanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), perinatal mortaliteyi azaltmak ve kadınların bakım deneyimini iyileştirmek amacıyla bu alandaki önerilerini güncellemiştir. Her temasta saygılı, kişiye özel ve birey odaklı bakım sunmayı, her görüşmenin entegre klinik uygulamalar içermesini ve gerekli bilgilerin zamanında iletilmesini amaçlamaktadır. DSÖ'nün en son rehberine göre, doğum öncesi bakım hizmetleri artık en az dört izlem yerine *en az sekiz temas* olarak önerilmektedir. Bu temaslar, gebelik sürecinde daha sık ve düzenli bir şekilde yapılan bakım ziyaretlerini ifade etmekte hem annenin hem de fetüsün sağlık durumunun daha yakından izlenmesini sağlamaktadır. Bu güncellenmiş yaklaşım, anne ve bebek sağlığına yönelik daha bütüncül bir bakım modeli sunmakta ve komplikasyonların erken tespiti ile müdahalesini kolaylaştırmaktadır (13-15).

14

Tablo 1. Dünyada ve Ülkemizde DÖB Göstergeleri (13-15).

Dünyada ve Ülkemizde DÖB	DÖB1 (%)	DÖB4 (%)
Batı ve Orta Afrika	DÖB1: %81	DÖB4: %56
Güney Asya	DÖB1: %85	DÖB4: %55
Doğu ve Güney Afrika	DÖB1: %86	DÖB4: %55
Orta Doğu ve Kuzey Afrika	DÖB1: %77	DÖB4: %55
Doğu Asya ve Pasifik	DÖB1: %97	DÖB4: %89
Doğu Avrupa ve Orta Asya	DÖB1: %92	DÖB4: %72
Latin Amerika ve Karayipler	DÖB1: %92	DÖB4: %81
Kuzey Amerika	DÖB1: %99	DÖB4: %88
Dünya Geneline	DÖB1: %88	DÖB4: %69
Türkiye Geneli	4≥DÖB: %90	Hiç bakım almayan: %4
Türkiye Bölgesel	Kırsal 4≥DÖB: %84	Kentsel 4≥DÖB: %91

DÖB: Doğum öncesi bakım, DÖB1: Doğum öncesi en az bir bakım, DÖB4: Dört doğum öncesi bakım.

Dünyada DÖB alma durumu 15-49 yaş arası kadınların doğum öncesi en az bir bakım (DÖB1) ve dört (DÖB4) DÖB ziyaretine katılma oranlarını gösteren 2022 yılına ait veriler Batı ve Orta Afrika: DÖB1: %81, DÖB4: %56, Güney Asya: DÖB1: %85, DÖB4: %55, Doğu ve Güney Afrika: DÖB1: %86, DÖB4: %55, Orta Doğu ve Kuzey Afrika: DÖB1: %77, DÖB4: %55, Doğu Asya ve Pasifik: DÖB1: %97, DÖB4: %89, Doğu Avrupa ve Orta Asya: DÖB1: %92, DÖB4: %72, Latin Amerika ve Karayipler: DÖB1: %92, DÖB4: %81, Kuzey Amerika: DÖB1: %99, DÖB4: %88, Dünya genelinde: DÖB1: %88, DÖB4: %69 olarak tespit edilmiştir. Ülkemizde kadınların %90'ı doğum öncesi dönemde dört veya dörtten fazla DÖB aldığını belirtirken, %4'ü doğum öncesi dönemde hiç bakım almamıştır. Ülkemizde kırsal alanlarda yaşayan kadınların %84'ü doğum öncesi dönemde dört veya dörtten fazla bakım alırken, kentsel bölgelerde oran %91'dir. Dünyada ve Ülkemizde DÖB göstergelerini içeren veriler Tablo 1'de verilmiştir (13-15).

Doğum Öncesi Bakım Hizmetlerine Yönelik Uluslararası ve Ulusal Rehber Önerilerinin Karşılaştırılması ve Sunumu

15

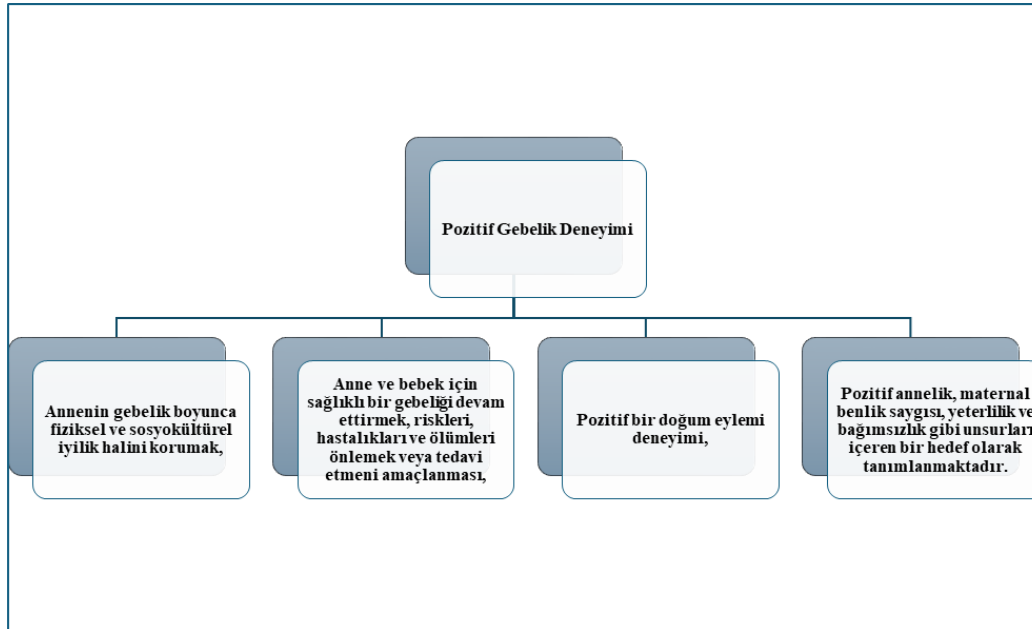
Doğum öncesi bakımın standartlaştırılması ve sağlık hizmet sunucularına rehber olması amacıyla ülkemizde ve Dünyada çeşitli DÖB rehberlerinin geliştirildiği görülmektedir. Bu rehberlerin temel amacı anne ve çocuk sağlığını güçlendirmektir. Ulusal ve uluslararası bağlamda birçok rehber anne-çocuk sağlığının iyileştirilmesi ve güçlendirilmesi için çeşitli önerileri de barındırmaktadır. Bu çalışmada değerlendirilen rehberler; Türkiye Sağlık Bakanlığı Doğum Öncesi Bakım Rehberi, Ulusal Sağlık ve Bakım Mükemmelliği Enstitüsü (National Institute for Health and Care Excellence, NICE), Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) (World Health Organisation, WHO) Doğum Öncesi Bakım Rehberi, Amerikan Kadın Hastalıkları ve Doğum Uzmanları Koleji (American College Of Obstetricians And Gynaecologists, ACOG) Doğum Öncesi Bakım Rehberi ve Avustralya Gebelik Bakım Rehberidir (14,15).

Doğum öncesi bakım rehberi, 2008 yılında Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü tarafından oluşturulmuş ve 2017 yılında güncellenmiştir. Bu rehberde göre, gebelerin en az dört kez takip edilmesi öngörülmektedir. İlk takip 14. haftada, ikinci takip 18-24. haftalar arasında, üçüncü takip 28-32. haftalar arasında, dördüncü takip ise 36-38. haftalar arasında yapılmalıdır. Riskli gebelik durumlarında ise takip sayısının dörtten fazla olması gerekmektedir. Sağlık Bakanlığının izlem konuları izlem dönemlerine göre değişmekle birlikte her izlemde gebenin fiziksel muayenesi (Leopold manevrası, ödem kontrolü gibi), kan ve idrar tetkikleri, demir desteği, gebelikten bir-üç ay öncesi folik asit desteğinin 400-800 mikrogram/gün olması, D vitamini desteği, tetanoz ve hepatit B bağışıklaması, gebelik mevsimine göre grip aşısı (Eylül-Nisan aylarında), gebelikte tehlike işaretleri (venöz tromboemboli, preeklamps gibi) hakkında danışmanlık, fetüsün iyilik halinin değerlendirilmesi (kalp atım hızı, fetal hareketlerin değerlendirilmesi), doğuma yakın süreçte doğuma hazırlık eğitimleri, emzirme, anne sütü ve postpartum süreç hakkında bilgi ve danışmanlık gibi temel konuların yapılmasını önermektedir (16).

NICE, DÖB rehberi'ne göre gebeliğin 10. haftasına kadar ilk muayene için gebenin başvurması sağlanmalıdır. Nullipar kadınlarda doğum öncesi 10 rutin DÖB izlemi planlanmalıdır. İlk

gebeliği olmayan kadınlarda yedi rutin doğum öncesi bakım randevu planlanmalıdır. NICE izlem içeriğini belirli başlıklar halinde sunmaktadır. Kadının geçmiş sağlık öyküsünün alınması ve kaydedilmesi, DÖB randevularında risk değerlendirmesinin yapılması, fizik muayene, venöz tromboembolizm, gestasyonel diyabet, gebelikte preeklamps ve hipertansiyon, fetal büyüme ve fetal iyiliğin izlenmesi, fetal prezantasyonun değerlendirilmesi, gebelik takviyeleri, akran desteği, uyku pozisyonları gibi temel başlıklarda izlem konularını sunmuştur (17).

2016 yılının başında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kapsamında, gebelik ile ilgili önlenabilir morbidite ve mortalite oranlarının kabul edilemez derecede yüksek olduğunu belirlemiştir. Bu bağlamda, DSÖ, her gebe kadının gebelik, doğum ve doğum sonrasında nitelikli sağlık hizmetlerine erişimini hedeflemektedir. DSÖ'nün DÖB Rehberi'ne göre, antenatal bakım ve doğum sürecinde kadınlara pozitif deneyimlerin sunulması, sağlıklı annelik için temel bir unsur olarak görülmektedir (18-21).



Şekil 1. Pozitif Doğum Deneyiminin Kapsamı (18-20).

DSÖ, gebelik döneminde en iyi bakımın sağlanması için 2016 yılında “pozitif gebelik deneyimi” rehberini hazırlamıştır. Pozitif Doğum Deneyiminin Kapsamı Şekil 1’de verilmiştir. Bu rehberde, beslenme ve diyet tavsiyeleri, anne ve fetüse yönelik testler, koruyucu yaklaşımlar ve yaygın gebelik problemlerinin yönetimine ilişkin rehberlik sunulmaktadır. Ayrıca, DSÖ, gebelik dönemine özgü temel sağlık hizmetleri için belirlenen standartlar, hizmetlere erişimin kolaylaştırılması ve sağlık hizmetlerinin kalitesinin artırılmasına yönelik düzenlemelere dair öneriler de içermektedir. Öneri terminolojisine bakıldığında; “öneriyoruz”, “duruma göre öneriyoruz”, “önermiyoruz” şeklinde sınıflanmaktadır. DSÖ izlem sayı ve sıklığını 2016 yılında daha sıkı takibi önererek birinci teması: 12. haftaya kadar, ikinci teması: 20. hafta, üçüncü teması: 26. hafta, dördüncü teması: 30. hafta, beşinci teması: 34. hafta, altıncı teması: 36. hafta, yedinci teması: 38. hafta, sekizinci teması: 40. hafta şeklinde belirlemiştir. İzlem

içeriği beslenme önerileri, sağlığın izlenmesi için fetal ve maternal öneriler, önleyici girişimler, gebelikte sık görülen yakınmalar başlıklarını ele almışlardır (18-21).

Avustralya Gebelik Bakım Rehberi izlem sıklığı konusunda NICE doğum öncesi bakım rehberinin izlem sıklığını önermektedir. İzlem içeriği: Gebelik bakımının optimize edilmesi, gebelik bakımında temel uygulamalar, yaşam tarzı önerileri, klinik değerlendirmeler, sosyal ve duygusal tarama, rutin anne sağlığı testleri, hedeflenen anne sağlığı testleri, fetal kromozomal anomaliler, gebelikte sık görülen durumlar, gebeliğin son dönemlerinde klinik değerlendirmeler, holistik ve kadın merkezli gebelik izlemleri gibi temel başlıkları ele almaktadır. Rehberde göre bakım multidisipliner olmalı ve farklı sağlık profesyonellerinin, hemşireler, ebeler, pratisyen hekimler, doğum uzmanları, neonatologlar, ve doğum eğitmenlerinin katkılarını içermelidir. Bakım, yalnızca fiziksel ihtiyaçları değil, kadınların, bebeklerin ve ailelerin entelektüel, duygusal, sosyal ve kültürel gereksinimlerini de kapsayarak holistik olmalı ve bakım kadın merkezli olmalı ve öncelikli olarak kadının ve bebeğinin ihtiyaçlarını karşılamaya odaklanmalıdır şeklinde öneriler sunulmuştur (22).

17

ACOG (American College of Obstetricians and Gynaecologists) DÖB Rehberi'ne göre, gebelikler arası bakımı optimize etmek için, ebeveynliğe geçişi ve gebelikler arası bakımı veya sağlıklı kadın bakımını ele alan bir doğum sonrası bakım planının geliştirilmesiyle gebelik sırasında ileriye yönelik rehberlik başlamalıdır. Gebelikler arası bakımın ilk bileşenleri doğum sonrası bakımın bileşenlerini de içermelidir. Üreme yaşamının planlanması, depresyon taraması, aşılama, gerekirse diyabet veya hipertansiyonun yönetilmesi, gelecekteki sağlık konusunda eğitim, emzirme ve anne sağlığı, gebelik aralığı, diğer tıbbi durumların yönetimi, ağırlığın azaltılması, madde kullanımı ve kullanım bozuklukları, cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar, aşılama, özel grup gebelerin yönetimi (adolesan, evsiz, mahkûm, engelli vs.) gibi temel başlıklar ele alınmıştır. Özel grup gebelerde akran desteğinin doğum öncesi dönemde faydalı bakım ve rehberlik sağlayabileceği ve özellikle göçmen kadınlar, düşük sosyoekonomik statüye sahip kadınlar, zihinsel engelli kadınlar ve genç kadınlar gibi belirli alt gruplar arasında bu desteğin etkili olduğu yönünde öneriler sunulmuştur (23,24). Bu rehberler karşılaştırılarak ve kategorize edilerek Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Ulusal ve Uluslararası Bazı Rehberlerin Doğum Öncesi Bakım Hizmetlerine Yönelik Önerileri (16-24).

Özellikler	Türkiye Öncesi Rehberi	Doğum Bakım	NICE Öncesi Rehberi	Doğum Bakım	DSÖ Doğum Öncesi Bakım Rehberi	ACOG Öncesi Rehberi	Doğum Bakım	Avustralya Gebelik Bakım Rehberleri
İzlem sayısı ve zamanı	-Dört kez -İlk izlem 14. haftada -İkinci izlem 18-24. haftalarda -Üçüncü izlem 28-32. haftalarda -Dördüncü izlem ise 36-38. haftalarda	14.	-İlk izlem gebeliğin 10.haftasına kadar -Nulliparlarda 10 rutin izlem -İlk gebeliği olmayan kadınlarda 7 rutin izlem		-1. Temas:12. Haftaya kadar -2. Temas: 20. Hafta -3. Temas: 26. Hafta -4. Temas: 30. Hafta -5. Temas: 34. Hafta -6. Temas: 36. Hafta -7. Temas: 38. Hafta -8. Temas: 40. Hafta	-28.gebelik haftasına kadar dört haftada bir -36.haftaya kadar iki haftada bir -Doğuma kadar haftada bir		-NICE yönergelerini öneriyor.
İzlem Konuları	-Gebenin ihtiyaçlarına yönelik danışmanlık -Venöz tromboemboli yönetimi -Gebeye verilecek ilaç desteği, bağışıklama ve tedaviler -Gebelik Hepatit B yönetimi -Preeklamsi değerlendirilmesi		-Venöz tromboembolizm -Gestasyonel diyabet -Gebelikte preeklampsi ve hipertansiyon -Fetal büyüme ve iyiliğin izlenmesi -Makat prezentasyon değerlendirmesi -Anne-bebek-baba bağlanması -Akran desteği		-Beslenme önerileri -Maternal, fetal sağlığı değerlendirme önerileri -Önleyici girişimler -Gebelik hizmetlerinden yararlanmayı artıran girişimler -Gebelikte fizyolojik semptomlara yönelik öneriler -Pozitif gebelik deneyimi	-Emzirme ve anne sağlığı -Gebelik aralığı diğer tıbbi durumların yönetimi -Ağırliğin azaltılması -Madde kullanımı ve kullanım bozuklukları -Cinsel yolla bulaşan enfeksiyonlar -Aşılamalar -Prenatal bakım grupları -Özel grup gebelerin yönetimi (Adolesan, evsiz, mahkûm, engelli vs.)		-Sağlık davranışları -Koruyucu sağlık müdahaleleri -İlaçlar -Genel tavsiyeler -Holistik ve kadın merkezli gebelik izlemleri -Özel grup gebelerin izlemi
Takviyeler (Günlük alınması tavsiye edilen miktarlar)	-A vitamini teratojenik etkileri sebebiyle önerilmez -D vitamini 1200 IU önerilir -C vitamini rutin önerilmez -Folik asit 400 mcg ve -Demir 40-60 mg takviyesi önerilir.		-A vitamini teratojenik etkileri sebebiyle önerilmez -D vitamini rutin önerilmez -C vitamini rutin önerilmez -Folik asit 400 mcg önerilir.		-A vitamini duruma özgü olarak önerilir -B6, C ve D vitamini rutin önerilmez -Folik asit 400 mcg ve -Demir 30-60 mg takviyesi önerilir -Kalsiyum duruma özel 1,5-2,0 g oral önerilir.	-A vitamini tavsiye edilen dozlarda kullanılır -D vitamini tavsiye edilen dozlarda kullanılır -C vitamini tavsiye edilen dozlarda kullanılır -Folik asit ve demir 27 mg takviyesi önerilir.		-A vitamini fetal kayıp riskleri nedeniyle önerilmez -D vitamini düşük kadınlara önerilir -C ve E vitamini kombine önerilebilir -Folik asit 400 mcg ve -Demir 30-60 mg takviyesi önerilir.

NICE: National Institute for Health and Care Excellence (Ulusal Sağlık ve Bakım Mükemmelliği Enstitüsü), DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organisation, WHO), ACOG: (American College Of Obstetricians And Gynaecologists) Amerikan Kadın Hastalıkları ve Doğum Uzmanları Koleji.

SONUÇ

Gebe ve fetüsün yaşamı için çok önemli olan DÖB’de hemşireler aktif rol almakta ve bağımsız hemşirelik rollerinden savunucu, yönetici, araştırmacı, uygulayıcı görevleri ile eğitim ve danışmanlık hizmetlerini yerine getirmektedirler. Doğum öncesi bakım hizmetleri sunulurken dikkat edilmesi gereken izlem sıklık ve niteliklerinin ortak bir çerçevede birleştirilmesi bakımın standardize edilmesi açısından önem arz etmektedir. Farklı rehberlerde yer alan izlem sayıları, öneriler ve takviye protokolleri, ülkelerin sağlık sistemleri, demografik özellikleri, ekonomik durumları ve halk sağlığı öncelikleri doğrultusunda şekillenmektedir. Bu farklılıklar, ülkelerin sağlık hizmeti sunum kapasitesi, toplumun sağlık ihtiyaçları ve ekonomik kaynakların kullanım öncelikleri ile yakından ilişkilidir. Türkiye’nin 2018 yılı rehberi, ülkenin ağılık sistemine uygun bir standardizasyon sunmasına rağmen, DSÖ’nün sekiz temas yaklaşımı gibi daha kapsamlı modellerin benimsenmesi, gebelik sürecinde komplikasyonların önlenmesi ve anne-bebek sağlığının iyileştirilmesi açısından önemli avantajlar sağlayabilir. Bu farklılıklar, her ülkenin benzersiz koşullarını yansıtsa da gebelik izlem süreçlerinin daha sık ve bireyselleştirilmiş şekilde yürütülmesi gerektiğini göstermektedir. Türkiye’de rehberin güncellenmesi, yalnızca ulusal ihtiyaçlara değil, uluslararası en iyi uygulamalara da uyum sağlanarak, gebelik bakım hizmetlerinin kalitesini ve sonuçlarını iyileştirme fırsatı sunabilir. Bu derleme, sağlık politikalarımızın sürdürülebilir kalkınma hedeflerine daha etkin bir şekilde entegre edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu çalışma ile Ulusal ve Uluslararası Doğum Öncesi Bakım Rehberleri kategorize edilmiş ve rehberlerdeki öneriler sistematize edilerek sunulmuştur. Bu çalışmanın literatüre DÖB kapsamında tamamlayıcı bir şema sunarak katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Maternal ve fetal sağlığın korunması ve iyileştirilmesi için her gebeye bireyselleştirilmiş bakım sunulmalıdır. Bu bakımın sunulmasında kanıt temelli yaklaşım sunan ulusal ve uluslararası rehberler kullanılmalıdır. Kullanılan rehberler kanıt temelli öneriler ve ülkenin ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilmeli, ulusal rehberler gebelerin sağlık bakım ihtiyaçlarına cevap verebilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Papageorgiou AT. Turning antenatal care upside down. BJOG Int J Obstet Gynaecol. 2021;128(13):2059–60. doi: 10.1111/1471-0528.1701.
2. Hajizadeh S, Ramezani Tehrani F, Simbar M, Farzadfar F. Factors influencing the use of prenatal care: A systematic review. J Midwifery Reprod Health. 2016;4(1):544–57.
3. Khayat S, Dolatian M, Navidian A, Mahmoodi Z, Kasaeian A, Fanaei H. Factors affecting adequacy of prenatal care in suburban women of southeast Iran: A cross-sectional study. Age. 2018;4(146):38.
4. Peahl AF, Smith RD, Moniz MH. Prenatal care redesign: creating flexible maternity care models through virtual care. Am J Obstet Gynecol. 2020;223(3):389.e1.
5. Peahl AF, Howell JD. The evolution of prenatal care delivery guidelines in the United States. Am J Obstet Gynecol. 2021;224(4):339–47.
6. Johnson MB. Prenatal care for American Indian women. MCN Am J Matern Child Nurs. 2020;45(4):221–7.
7. Türkiye Cumhuriyeti Mevzuatı. Nüfus Planlaması Hakkında Kanun [Internet]. 2024

- [cited 2024 Nov 10]. Available from: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=13830&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
8. Türk Tabipleri Birliği. Nüfus Planlaması ve Sağlık Hizmetleri [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 10]. Available from: https://www.ttb.org.tr/n_fisek/kitap_1/11.html
 9. Türk Tabipleri Birliği. Türkiye’de Nüfus Artışı ve Sorunları [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 10]. Available from: https://www.ttb.org.tr/n_fisek/kitap_1/15.html
 10. Türk Tabipleri Birliği. Nüfus Planlamasında Eğitim ve Hizmetlerin Önemi [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 10]. Available from: https://www.ttb.org.tr/n_fisek/kitap_1/13.html
 11. Doğan M. Türkiye’de uygulanan nüfus politikalarına genel bakış. Marmara Coğrafya Dergisi. 2013;(23):293-30.
 12. Birleşmiş Milletler Türkiye. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları. Available from: <https://turkiye.un.org/tr/sdgs>. Accessed 2024 Nov 10.
 13. UNICEF. Antenatal care [Internet]. 2023. Available from: <https://data.unicef.org/topic/maternal-health/antenatal-care/> Accessed 2024 Nov 6.
 14. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması (TNSA) 2018 Ana Raporu. Sağlık Bilimleri Araştırma Kurumu. 2018. Available from: http://www.sck.gov.tr/wp-content/uploads/2020/08/TNSA2018_ana_Rapor.pdf Accessed 2024 Nov 6.
 15. Yeşilçiçek Çalık, K., Daştan Yılmaz, A., & Günal, N. T. (2023). Dünya Sağlık Örgütü’nün Pozitif Bir Gebelik Deneyimi İçin Antenatal Bakıma Yönelik Önerileri. Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi, 12(1), 99-113. <https://doi.org/10.46971/ausbid.1188344>
 16. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. Doğum öncesi bakım rehberi [Internet]. 2020. Available from: https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/kadin-ve-ureme-sagligi-db/Rehberler/dogum_onesi_bakim_2020.pdf Accessed 2024 Nov 6.
 17. National Institute for Health and Care Excellence. Antenatal care for uncomplicated pregnancies: NICE guideline [NG201] [Internet]. 2021. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng201/resources/antenatal-care-pdf-6614370969594> Accessed 2024 Nov 6.
 18. Engdaw GT, Tesfaye AH, Feleke M, Negash A, Yeshiwas A, Addis W, et al. Effect of antenatal care on low birth weight: A systematic review and meta-analysis in Africa, 2022. Front Public Health. 2023;11:1158809. doi: 10.3389/fpubh.2023.1158809.
 19. World Health Organization. WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience [Internet]. 2016. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549912> Accessed 2024 Nov 6.
 20. World Health Organization. WHO recommendations on postnatal care of the mother and newborn [Internet]. 2018. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/259947/WHO-RHR-18.02-eng.pdf> Accessed 2024 Nov 6.
 21. World Health Organization. WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience [Internet]. 2020. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549912> Accessed 2024 Nov 6.
 22. Avustralya Yaşayan Kanıt İş birliği. Avustralya hamilelik bakımı kuralları [Internet].

2024. Available from: <https://leappguidelines.org/> Accessed 2024 Nov 6.
23. American College of Obstetricians and Gynecologists. Physician FAQs [Internet]. 2016. Available from: <https://www.acog.org/clinical-information/physician-faqs/-/media/3a22e153b67446a6b31fb051e469187c.ashx> Accessed 2024 Nov 6.
24. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Reducing the risk of thrombosis and embolism during pregnancy and the puerperium: Green-top guideline no. 37'a [Internet]. Available from: <https://www.rcog.org.uk/guidance/browse-all-guidance/green-top-guidelines/reducing-the-risk-of-thrombosis-and-embolism-during-pregnancy-and-the-puerperium-green-top-guideline-no-37a/> Accessed 2024 Nov 6.

TÜRKİYE DİJİTAL SAĞLIĞA HAZIR MI? METAVERSE MERCEĞİNDEN SWOT DEĞERLENDİRMESİ

Sebla AK^{a,*}

^aUNEM Universidad Empresarial de Costa Rica, Political Science (PhD), San José, Kosta Rika
ORCID: 0000-0003-4691-8100

*Sorumlu Yazar; Sebla AK, E-Posta: sebla.ak@gmail.com

ÖZET

Anahtar Kelimeler

- Metaverse, Meta-Sağlık,
- Dijital Sağlık Teknolojileri,
- Sağlıkta Sanal Gerçeklik (VR),
- Sağlıkta Artırılmış Gerçeklik (AR)

Makale Hakkında

İnceleme Makalesi

Gönderim Tarihi

05.06.2025

Kabul Tarihi

13.08.2025

Amaç: Bu çalışma, metaverse teknolojisinin dijital sağlık alanındaki potansiyelini stratejik bir bakış açısıyla ele almakta ve Türkiye özelinde SWOT (Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar ve Tehditler) analizi yöntemiyle değerlendirmektedir. Metaverse, yalnızca bir sanal etkileşim ortamı değil; sağlık hizmetlerinin planlanması, sunumu ve yönetimi açısından dönüştürücü bir teknoloji olarak görülmektedir.

Yöntem: Çalışmada sistematik literatür incelemesi yapılmış, ulusal ve uluslararası kaynaklardan yararlanılmıştır. Türkiye'nin sağlık sistemine ilişkin güncel raporlar, politika belgeleri ve dijitalleşme süreçleri incelenmiştir. Analizde, sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR), karma gerçeklik (MR), genişletilmiş gerçeklik (XR), dijital ikizler (Digital Twins), blokzinciri (Blockchain), telebulunma (Telepresence) ve yapay zekâ (AI) gibi metaverse bileşenlerinin sağlık hizmetlerine entegrasyonu SWOT çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışmada, metaverse'in sağlık alanında yenilikçi çözümler sunduğunu göstermektedir. Eğitimde sanal simülasyonlar, cerrahi uygulamalarda robotik destek, kronik hastalıkların takibinde dijital ikizler ve psikolojik destek süreçlerinde sanal terapiler öne çıkan uygulamalardır. Türkiye'nin güçlü kamu yatırımları, şehir hastaneleri modeli, özel sektör girişimleri ve sağlıkta dijital dönüşüm süreci bu gelişmeleri destekleyen unsurlardır. Ancak veri güvenliği açıkları, yüksek teknolojik maliyetler, mevzuat yetersizlikleri ve eşitsiz erişim gibi önemli tehditler arasında yer almaktadır.

Sonuç: Türkiye'de henüz yeterince tanınmayan metaverse kavramı, sağlık hizmetlerinde kaliteyi artırma, erişimi genişletme ve maliyetleri optimize etme potansiyeline sahiptir. Bu bağlamda çalışma, sağlık yöneticileri, profesyoneller ve karar vericiler için yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır. Metaverse'in sağlık sistemine entegrasyonu için güçlü yönlerin geliştirilmesi, zayıflıkların azaltılması, fırsatların stratejik olarak değerlendirilmesi ve tehditlerin minimize edilmesi kritik öneme sahiptir.

IS TURKIYE READY FOR DIGITAL HEALTH? SWOT ASSESSMENT THROUGH THE LENS OF THE METAVERSE

Sebla AK^{a,*}

^aUNEM Universidad Empresarial de Costa Rica, Political Science (PhD), San José, Kosta Rika
ORCID: 0000-0003-4691-8100

*Corresponding Author; Sebla AK, E-mail: sebla.ak@gmail.com

ABSTRACT

Keywords

- Metaverse,
- Meta-Health,
- Digital Health Technologies,
- Virtual Reality (VR) in Health,
- Augmented Reality (AR) in Health

Article Info

Review article

Received

05.06.2025

Accepted

13.08.2025

Aim: This study examines the potential of metaverse technology in the field of digital health from a strategic perspective and evaluates it through a SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) analysis with a specific focus on Türkiye. The metaverse is considered not only as a virtual interaction environment but also as a transformative technology for the planning, delivery, and management of healthcare services.

Methods: A systematic literature review was conducted using both national and international sources. Current reports, policy documents, and digitalization processes related to Türkiye's healthcare system were examined. Within this framework, the integration of metaverse components such as virtual reality (VR), augmented reality (AR), mixed reality (MR), extended reality (XR), digital twins, blockchain, telepresence, and artificial intelligence (AI) into healthcare services was assessed through the SWOT approach.

Results: The findings demonstrate that the metaverse offers innovative solutions in healthcare. Virtual simulations in education, robotic support in surgical practices, digital twins in chronic disease monitoring, and virtual therapies in psychological support processes are the leading applications. Türkiye's strong public investments, the city hospital model, private sector initiatives, and the ongoing digital health transformation process are key strengths supporting this integration. However, data security vulnerabilities, high technological costs, regulatory gaps, and unequal access remain significant threats.

Conclusion: Although the concept of the metaverse is not yet widely recognized in Türkiye, it has the potential to improve quality, expand accessibility, and optimize costs in healthcare services. In this regard, the study provides a guiding framework for healthcare managers, professionals, and policymakers. For the successful integration of the metaverse into the healthcare system, it is crucial to strengthen the existing advantages, minimize weaknesses, strategically seize opportunities, and reduce threats.

GİRİŞ

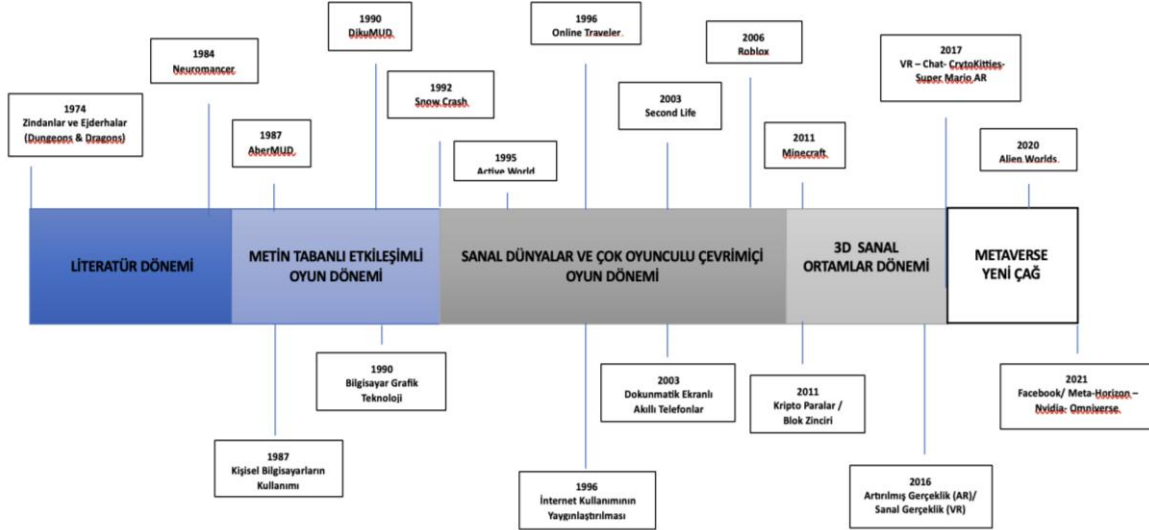
Dijital sağlık hizmetlerinin gelişimi, küresel sağlık sistemlerinde temel bir paradigma değişikliği yaratmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre dijital sağlık, bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) sağlık hizmetlerinde sistematik bir şekilde kullanılmasıdır (1). Bu bağlamda metaverse teknolojisi, özellikle COVID-19 pandemisi sonrası dönemde sağlık hizmetlerinin yeniden yapılandırılması sürecinde öne çıkmıştır. Metaverse, çok katmanlı dijital ortamları temsil eden, kullanıcıların avatarlar aracılığıyla etkileşime girdiği, VR, AR, yapay zekâ ve blokzincir teknolojileriyle şekillenen bir dijital evrendir (2). Sağlık sektöründe metaverse; uzaktan muayene, simülasyon tabanlı tıp eğitimi, hasta deneyimi optimizasyonu ve sanal terapi gibi alanlarda yenilikçi olanaklar sunmaktadır.

Türkiye’de sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesi, özellikle e-Nabız, MHRS, Tele-Tıp, ve uzaktan hasta izleme sistemleri ile hız kazanmıştır. Bu dijitalleşme eğilimi, metaverse teknolojilerinin sağlık sektörüyle entegrasyonunu gündeme getirmiştir. Nitekim, bazı üniversiteler ve özel sağlık kuruluşları, sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) tabanlı platformlar aracılığıyla tıp eğitimi alanında sanal hasta simülasyonları ve interaktif eğitim senaryoları geliştirmeye başlamıştır (3). Bu tür uygulamalar, sağlık personelinin mesleki gelişimini desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda hizmet sunumunun kalitesini artırmayı hedeflemektedir (3). Ayrıca, metaverse destekli sanal klinik ortamların oluşturulması yoluyla, özellikle coğrafi olarak dezavantajlı bölgelerde yaşayan bireylerin sağlık hizmetlerine erişiminin kolaylaştırılması amaçlanmaktadır. Türkiye’de metaverse teknolojisinin sağlık hizmetlerine entegrasyonu, hem sağlık sisteminin dijital dönüşümünü hızlandıran bir unsur hem de sağlık hizmetlerinde eşitliği destekleyen yenilikçi bir araç olarak değerlendirilmektedir (4). Bu bağlamda, Türkiye’nin metaverse tabanlı dijital sağlık stratejilerini erken dönemde benimsemesi, küresel rekabette önemli avantajlar sağlayabilir. Bu çalışma, metaverse teknolojisinin dijital sağlık alanındaki potansiyelini stratejik bir bakış açısıyla ele almakta ve Türkiye örneği üzerinden SWOT (Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar ve Tehditler) analizi yöntemiyle değerlendirmektedir.

Metaverse

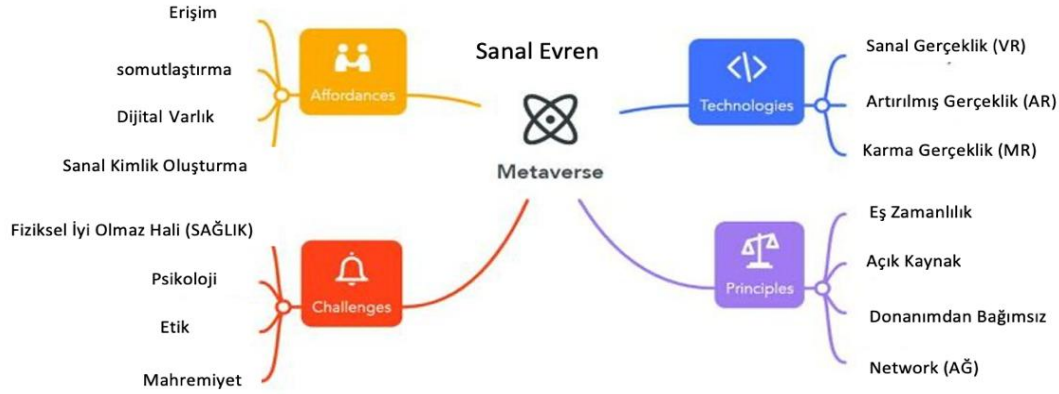
“Meta” (öte) ve “verse” (evren) kelimelerinin bir arada kullanımı ile meydana gelen “öte evren”, fiziksel dünyadan bağımsız, bilgisayar teknolojisine dayalı bir sanal evreni ifade etmektedir. Bu sanal evrende insanlar fiziksel dünyadaki varlıklarını temsilen avatarlar kullanmakta, bu avatarları fiziksel formlarına yakın veya hayali olarak yaratabilmektedir (5). Sanskritçe bir kelime olan “Avatar”, “Bir Tanrının dünya üzerindeki tezahürü” manasına gelmektedir. Fakat sanal evrenler üzerinde bu kelime ruhani bir varlığın ifadesinden çok, bir insanın fiziki formunun, sanal ortamlardaki temsili olarak kullanılmaktadır (6). Metaverse kavramının geçmişine bakıldığında, bazı kaynaklar bu olgunun kökenini 1974 yılına kadar götürmektedir. Lee ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, Metaverse’in tarihsel süreci beş ayrı dönem çerçevesinde incelenmiştir. Bu dönemlerdeki gelişmelere dair genel bir özet Şekil 1’de sunulmuştur. İlk dönem, literatür dönemi olarak adlandırılmakta olup, bu evrede 1974’te yayımlanan Dungeons & Dragons okuyucuyla buluşan Neuromancer adlı eserler, Metaverse

düşüncesinin temellerini atan önemli yapıtlar arasında değerlendirilmektedir.



Şekil 1. Metaverse'nin Tarihsel Gelişim Süreci (Şekil yazar tarafından oluşturulmuştur)

Metaverse kelimesi ilk defa, Neal Stephenson'ın "Snow Crash" isimli romanında kullanılmıştır. Romanda, ana karakter metaverse adı verilen sanal bir evrene geçerek çeşitli maceralara katılabilmektedir (7). Neal Stephenson'dan sonra "Ready Player One" isimli romanı ile Ernest Cline, Wade Watts karakterinin O.A.S.I.S isimli bir sanal evrendeki yaşamını konu almaktadır (8). Daha sonra Steven Spielberg yönetmenliğinde roman sinemaya uyarlanmış (9) ve geniş kitlelere ulaşabilmiştir. Sanal evrenlerin en eski oluşum temelleri, rol yapma temalı oyunları içermektedir. Bu oyunların bilgisayar ortamında grafikler ile yansıtılmasının ilk örneği ise, "Habitat" isimli bir bilgisayar oyunu olmuştur. Üç boyutlu grafiklerin kullanılması, ses entegreli sistemlerin ortaya çıkması sanal evrenlerin farklı alanlarda kullanımlarına yön vermiştir. İnternetin hayatımıza girmesiyle beraber yaygınlaşması, dokunmatik ekranlı akıllı telefonların kullanıma sunulması, kripto para ve blok zincir (blockchain) teknolojisinin ortaya çıkması bir dönüm noktasıdır. 1992- 2011 yılları arasında sanal dünyalar ve çok oyunculu döneme geçilmiştir. Active World, Online Traveler, Second Life, Roblox ve Minecraft gibi oyunlar çok oyunculu sanal dünya için çığır açan oyunlar olarak kabul edilmektedir (2). Daha çok bilgisayar oyunları ile ilişkilendirilmiş olsa da, sosyalleşme amacı ile de kullanılmaya başlanan sanal evrenler, özellikle Linden Lab tarafından yaratılan Second Life isimli sosyal sanal evren adını duyurmuş ve metaverse bambaşka kullanım alanları da sunmaya başlamıştır. Second Life sanal evren platformu üzerinde, pek çok işletme, kar amacı gütmeyen kuruluş ve kurumlar faaliyet göstermeye başlamıştır (6). 2011- 2017 yılları arasında artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR) ve kontrol araçlarının gelişimiyle metaverse için akıllı telefonlar ve giyilebilir teknolojilerinin üç boyutlu (3D) sanal ortamlar dönemi başlamıştır. Bu dönem içinde Pokemon Go, (VR) Chat, Super Mario (AR), CryptoKitties gibi oyunlar önemli girişimler olarak yer almıştır. 2017 yılından günümüze kadar olan dönem ise yeni çağ olarak adlandırılmıştır. Ailen Worlds bu dönemde yer alan önemli oyunlardandır (2). Yeni çağın en ses getiren gelişmesi ise 2021 yılında Facebook'un ismini Meta olarak değiştirmesi olmuştur (2).



Şekil 2. Metaverse Kavramı (10).

Özellikle sağlık teknolojilerinde yaşanan ilerlemeler, tarihsel bağlamda eşi görülmemiş bir gelişim düzeyine ulaşmıştır. Son yüzyılda hızla ivme kazanan e-sağlık uygulamaları, hem sağlık hizmetlerinin sunum biçiminde hem de geleneksel uygulamalarda köklü değişiklikler meydana getirmiştir. Bu gelişmeler doğrultusunda, sağlık yönetimi, sağlık profesyonellerinin eğitimi ve hizmet sunumu süreçlerinde teknolojinin rolünün giderek artacağı öngörülmektedir. Bu noktada, e-sağlık kavramını yeniden şekillendirme potansiyeline sahip olan metaverse teknolojisinin, sağlık alanında daha etkin bir şekilde kullanılacağı değerlendirilmektedir. Türkiye özelinde ise, metaverse tabanlı sağlık hizmeti sunumuna yönelik girişimler henüz başlangıç aşamasında olmakla birlikte, dijital sağlık teknolojilerindeki ilerlemeler doğrultusunda gelişmeye devam etmektedir.

Meta -Sağlık Teknolojileri

Nesnelerin İnterneti (IoT) Teknolojisi: Türkçede "Nesnelerin İnterneti" olarak karşılık bulan IoT (Internet of Things) kavramı, fiziksel nesnelere internet bağlantısı kazandırılarak bu nesnelerin kullanım alanlarının genişletilmesi ve işlevselliklerinin artırılması anlamına gelmektedir. Bu teknoloji sayesinde cihazlar, güvenlik sistemleri veya ev içi medya sistemleri gibi çeşitli nesneler internet aracılığıyla birbirleriyle iletişim kurabilir ve etkileşimde bulunabilmektedir. Sağlık hizmetleri bağlamında değerlendirildiğinde, IoT sistemleri aracılığıyla bireylerin (11). Sağlık parametrelerine akıllı cihazlar vasıtasıyla erişmek ve bu veriler üzerinden çeşitli analizler gerçekleştirmek mümkün hâle gelmektedir. Elde edilen bu analizlerin, bireylerin sağlık durumlarının izlenmesinde ve doktora başvurma gerekliliğinin tespitinde rehberlik edebileceği öngörülmektedir. Aynı zamanda, hekimlerin tanı koyma süreçlerinde ve hasta takibinde bu verilerden faydalanmaları beklenmektedir. Buna ek olarak, geniş hasta gruplarından elde edilen veriler sayesinde, yeni hastalıkların teşhis ve tedavisine yönelik bilimsel araştırmaların desteklenebileceği değerlendirilmektedir (11).

Blok Zinciri (Blockchain) Teknolojisi: İngilizce “Blockchain” terimi, Türkçeye “blok zinciri” olarak çevrilmekte olup, merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan güvenli, doğrulanabilir ve hızlı veri işlemlerine olanak tanıyan dağıtık bir sistem olarak tanımlanmaktadır (11). Son yıllarda sağlık sektörü, bu teknolojinin sunduğu olanaklardan faydalanma konusunda önemli adımlar atmıştır. Özellikle sağlık sigortacılığı, tedarik zinciri yönetimi, klinik araştırmalar ve elektronik sağlık kayıtlarının güvenli biçimde yönetimi gibi alanlarda blok zinciri uygulamaları dikkat çekmektedir. SafeInsure ve PokitDok gibi sistemler, sigortacılık süreçlerinde şeffaflık, adil fiyatlandırma ve işlem güvenilirliğini artırmayı hedeflemektedir. Öte yandan, FarmaTrust, MediLedger, iSolve-ADLT ve Synthium Health gibi platformlar, sahte ilaçların önlenmesi ve ilaç tedarik zincirinin güvenli şekilde izlenmesine yönelik çözümler sunmaktadır. Klinik araştırmalarda ise, Nebula Genomics, Genome Chain, MedicCoin, Humanscape ve Innovative Bioresearch Classic gibi uygulamalar, bireylerin genom verilerini anonim biçimde araştırma kuruluşlarıyla paylaşmalarına imkân tanıyarak kişiselleştirilmiş tıp uygulamalarının gelişmesine katkı sağlamaktadır (12). Sağlık verilerinin güvenliği, dijitalleşen sağlık hizmetleri açısından temel bir gereklilik haline gelmiştir. Hasta kayıtları ve biyometrik verilerin yalnızca yetkilendirilmiş kişilerce erişilebilir olması, erişim taleplerinin doğrulanması ve veri bütünlüğünün korunması büyük önem arz etmektedir. Blok zincirine entegre edilen akıllı sözleşmeler, bu bağlamda kimlik doğrulama, dolandırıcılık önleme ve güvenli veri paylaşımı gibi işlevlerle veri güvenliğine katkı sunmaktadır. MedShare, MedRec, Healthcare Data Gateways ve Trial and Precision Medicine gibi sistemler, bu kapsamda geliştirilen önemli örnekler arasında yer almaktadır (13).

Dijital Baskı (3B) Teknolojisi: 3B baskı teknolojilerinin en yaygın kullanım alanlarından birisi de medikaldir. Son 30 yılda medikal teknolojide açık ameliyatlardan küçük invaziv cerrahiye kadar büyük gelişmeler görülmüştür. Fakat medikal teknolojide en son yenilik 3B yazıcılarıdır. Bu teknolojiyle doku ve organ baskısı ve ürün geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Bu 3B yazıcıyla, kişiye yönelik özel medikal cihazlar, uzuv (yüz, kol, bacak gibi) protezleri, işitme cihazları, ağız ve diş sağlığı alanında dental ve implant uygulamaları, düzensiz dişlerin anatomisini düzeltmek için kullanılan diş hizalayıcıları, ortopedik ayak, kadavra kullanımı, cerrahi aletlerin üretimi, doku ve hücre baskısı gibi ürünler üretilmektedir (14).

Yapay Zekâ (AI) Teknolojisi: Son yıllarda yapay zekâ (AI), sağlık sektöründe köklü dönüşümlere öncülük eden bir teknoloji olarak ön plana çıkmaktadır. AI tabanlı uygulamalar yalnızca hasta bakımının kalitesini artırmakla kalmamakta; aynı zamanda teşhis ve tedavi süreçlerinin hızlandırılmasına, bireyselleştirilmesine ve etkinliğinin artırılmasına katkı sunmaktadır (15). Büyük veri analitiği ile entegre çalışan AI sistemleri, hastalıkların erken evrede saptanmasını, klinik karar destek sistemlerinin güçlendirilmesini ve hasta izlem süreçlerinin daha sistematik yürütülmesini mümkün kılmaktadır. Özellikle radyolojik görüntülerin ve patoloji raporlarının analizinde yüksek doğruluk oranlarıyla çalışan algoritmalar, hekimlerin teşhis ve tedavi kararlarında destekleyici bir araç olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, AI destekli sanal asistanlar ve sohbet robotları (chatbotlar), hastaların semptom değerlendirmelerinde ve temel sağlık bilgilerine erişimlerinde rehberlik ederek sağlık okuryazarlığını artırmakta ve sağlık personelinin iş yükünü azaltmaktadır (15). AI teknolojileri, tedavi maliyetlerinin azaltılması ve hizmetlerin erişilebilirliğinin artırılması açısından da

önemli fırsatlar sunmaktadır. Genetik verilerin analizi yoluyla bireye özgü tedavi planlarının geliştirilmesi ve uzaktan izleme sistemleri sayesinde kronik hastalıkların takibi gibi uygulamalar, hem klinik etkinliği artırmakta hem de hasta güvenliğini sağlamaktadır. Bu bağlamda, yapay zekânın sağlık hizmetlerinin sunum biçimini yeniden şekillendiren bir paradigma değişimine zemin hazırladığı değerlendirilmektedir (15).



Şekil 3. Metaverse AI Teknolojisinin Birleşimi (15)

AI teknolojilerinin sağlık sektörü içerisindeki uygulama alanları oldukça geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Özellikle teşhis süreçlerinde AI algoritmaları, radyolojik görüntülerin analizinde etkin bir biçimde kullanılmakta ve bu sayede kanser gibi hastalıkların erken evrede saptanmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca, chatbotlar ve sanal sağlık asistanları gibi uygulamalar aracılığıyla hastaların semptomlarını değerlendirmeleri ve temel sağlık bilgilerine erişimleri sağlanmakta, böylece bireylerin sağlık okuryazarlığı desteklenmektedir. AI teknolojileri, genetik verilerin analizinde de önemli bir rol üstlenmekte ve bireye özgü tedavi planlarının geliştirilmesine katkı sunmaktadır (15). Bununla birlikte, uzaktan izleme sistemleri sayesinde kronik hastalığa sahip bireylerin sağlık durumları sürekli olarak takip edilmekte; herhangi bir anormal durumda sağlık hizmeti sunucuları uyarılarak hızlı müdahale imkânı sağlanmaktadır (15).

Robotik Sağlık Teknolojisi: Yaklaşık elli yıl önce endüstriyel ortamlarda tehlikeli, monoton ve ağır işlerin otomasyonunu sağlamak amacıyla geliştirilen robotik sistemlerin aksine, günümüzde tıp ve sağlık alanında kullanılan robotlar, çok daha farklı bağlamlarda ve karmaşık görevlerde işlev görmek üzere tasarlanmaktadır. Son on yıl içerisinde sağlık robotlarına yönelik hem ticari hem de akademik ilgi belirgin bir şekilde artış göstermiştir (16). Özellikle tele-robotik sistemler, cerrahi müdahalelerde rutin olarak kullanılmakta; bu sayede bazı cerrahi prosedürlerde iyileşme süresi kısaltmakta ve operasyon sonuçlarında güvenilirlik artmaktadır. Robot destekli rehabilitasyon sistemleri ise hastaların bireysel ihtiyaçlarına uyum sağlayarak daha yoğun ve kişiselleştirilmiş tedavi süreçlerine olanak tanımakta; fiziksel ve mesleki terapilerin etkinliğini artırmaktadır. Buna ek olarak, sosyal olarak yardımcı robot sistemleri

(Socially Assistive Robotic Systems – SARS), fiziksel, bilişsel ve sosyal becerilerin desteklenmesi amacıyla egzersiz koçluğu gibi işlevler üstlenmektedir. Robotik teknolojilerdeki bu ilerlemeler, çeşitli hastalık ve bozuklukların tedavisinde yenilikçi çözümler sunma, bakım hizmetlerinin kalitesini ve erişilebilirliğini artırma ve hasta sonuçlarını iyileştirme potansiyeline sahiptir (16).

Giyilebilir Sağlık Teknolojisi: Giyilebilir teknolojilerden sağlık alanında yararlanılmasına başlanması sanayi devrimine kadar uzanır. Bazı hastalıklarda ve bireylerin daha konforlu bir şekilde hastalıklarının teşhisi için hastane ortamı, değil bireyin evi tercih edilir, bireyin gözlem ve izlemi giyilebilir teknolojilerden yararlanılarak yapılır (17). İnsanlar tarafından giyilerek kullanılan tüm cihaz, eşya, aksesuar ve bilgisayarlar giyilebilir teknoloji olarak nitelendirilmektedir. Giyilebilir teknolojiler insan vücuduna kolayca takılabilmekte ve bazı bilgileri elde etme amacı taşımaktadır. Günümüzde giyilebilir teknoloji ürünleri alıcılar vasıtasıyla insan vücudundan birçok veriyi alır, işler ve üstelik vücuda yerleştirilebilmektedir. Bu yönüyle giyilebilir teknolojiler yapay zeka araçlarıdır denilebilir. Elde edilen veriler cihaz belleğine depolanır ve istenilen zamanda bu bilgilere ulaşılabilir. Bu giyilebilir teknolojik ürünler çoğunlukla sensör, çip, kamera, mikrofon, bluetooth, GPS ve Wi-Fi ile iletişim kurmaktadır (18).

29

Telebulunma (Telepresence): Sağlık hizmetlerinde teletıp olarak da bilinmektedir. Teletıp, sağlık hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla uzaktan sunulmasını ifade etmektedir (19). Bu uygulama, genellikle hekim ile hasta arasında fiziksel olarak aynı mekânda bulunmadan tanı, tedavi ve danışmanlık gibi hizmetlerin yürütülmesini kapsamaktadır. Teletıbbın temel odak noktası, hasta ile sağlık profesyoneli arasındaki doğrudan klinik etkileşimdir ve kapsamı bu etkileşimle sınırlı kalmaktadır (20). Teletıp, özellikle fiziksel muayene gerektirmeyen rutin konsültasyonlar için etkili bir yöntem sunmakta; hekim ve hemşireler, hafif şikâyetleri telefon veya görüntülü görüşme aracılığıyla daha hızlı ve etkin biçimde değerlendirebilmektedir. Bu durum, sağlık çalışanlarının iş yükünü azaltmakta ve hizmet sunum süreçlerini hızlandırmaktadır. Ayrıca, kulaklık tabanlı sanal gerçeklik (Virtual Reality - VR) teknolojileri ile desteklenen telebulunma deneyimleri, web platformları, mesajlaşma uygulamaları veya sosyal medya gibi dijital mecralarda daha güçlü bir "orada bulunma" hissi yaratmaktadır. Sanal gerçeklik destekli teletıp uygulamaları, coğrafi erişim engellerini azaltmakta ve hastaların, fiziksel konumları nedeniyle sınırlı sağlık hizmeti alabildikleri durumlarda alternatif bir çözüm sunmaktadır (20). Örneğin, tıbbi tarama ve testler yerel sağlık kuruluşlarında gerçekleştirilirken, elde edilen sonuçlar dünyanın herhangi bir yerindeki uzman hekimlerle paylaşılabilen, bu sayede sağlık hizmetlerinde uzman görüşüne erişim kolaylaşmaktadır.

Dijital Sağlık (Digital Health): Bireylerin sağlıklarını izlemeleri, sağlık hizmetlerinin verimliliğinin artırılması ve veri temelli karar alma sürecidir. Amacı; dijital teknolojilerle sağlığı iyileştirmektir (21). Kapsam alanı ise; tele-tıp göre daha geniştir. Hedef kitlesi hasta, hekim, sağlık yöneticileri ve toplumu baz almaktadır (20). Teknolojinin gelişmesiyle beraber sağlık alanında kayıtlar artık dijital ortamda kaydedilmektedir. Bu dijital ortam kağıda dayalı olan ortamdaki daha bağımsız ve güvenlidir. Kişilerle ilgili uygulanan tedavi yöntemleri, reçete

bilgileri, kişilerin hastanede kalış süreleri gibi birçok bilgi dijital bir şekilde saklanmaktadır. Bu bilgiler bulut bilişim veri tabanında korunur ve ulaşımı kolaydır (22). Bu korunan sağlık bilgilerine hekimler rahatça ulaşılabilen ve hastanın geçmiş sağlık bilgilerini değerlendirerek daha kısa sürede teşhis ve tedavi işlemlerini uygulayabilmektedir. Böylece zamandan kazanç sağlamak ve verilen sağlık hizmetinde etkinlik artmaktadır. Bunun yanında bu uygulamalar maliyeti düşürmekte, bireyi sağlıklı davranışlara yöneltmekte ve kronik hastalıkların tedavi edilmesi sağlamaktadır. Mobil sağlık uygulamaları aracılığıyla egzersiz takibi, ilaç hatırlatması vb. süreçlerde kullanılmaktadır. Aynı zamanda bu teknoloji ve uygulamalar sayesinde kişilere sağlık durumları hakkında bilgi verilir, kişilerin sağlık durumu izlemesi sağlanır ve sağlık sunucu ile hasta arasında iletişim geliştirmektedir (22).

Dijital İkizler (Dijital Twins): Gerçek evrendeki muadiline ilişkin daha fazla bilgiye sahip olmak amacıyla gerçek evrende verileri kullanarak herhangi bir objenin, prosesin ve sistemin sanal simülasyonunun yaratılmasıdır. Metaverse durumunda, dijital ikiz hastanın kendisi olabilmektedir. Hastanın operasyon sonucunda, hekim tarafından order edilen planlama, genetiği haritalama gibi süreçleri tahmin etmek için bu uygulamaların gelecek zamanlarda daha çok üzerinde durulacağı belirtilmektedir (22).

Artırılmış Gerçeklik (AR) Teknolojisi: İngilizcesi “Augmented Reality” olan ve gerçek dünya üzerine dijital verilerin, grafiklerin ya da animasyonların bindirilmesi yoluyla oluşturulan etkileşimli bir teknolojidir. Bu teknoloji, çok sayıda veri ve analitik içeriğin fiziksel çevre ile bütünleşik biçimde kullanıcıya sunulmasını mümkün kılmaktadır (23). Genellikle mobil cihazlar aracılığıyla kullanılsa da başa takılabilen akıllı gözlükler ve benzeri donanımlar da artırılmış gerçeklik uygulamalarının yaygınlaştığı araçlar arasında yer almaktadır. Buna paralel olarak, sanal gerçeklik (VR) teknolojisinin de sağlık alanında giderek artan bir rol üstlendiği görülmektedir. Özellikle akut ve kronik ağrı tedavisinde, farmakolojik yöntemlerin yerine ya da destekleyici biçimde kullanılabilecek non-invaziv bir alternatif olarak değerlendirilmektedir. Trost ve arkadaşlarının yürüttüğü çalışmalara göre, VR uygulamaları opioid temelli ilaç kullanımına olan ihtiyacı azaltma potansiyeline sahiptir. Bu yönüyle VR, ağrı yönetiminde yenilikçi ve daha güvenli bir yaklaşım sunmaktadır(24).



Şekil 4. Metaverse Artırılmış Gerçeklik (Ar) Teknolojisinin Birleşimi (25)

Sanal Gerçeklik (VR) Teknolojisi: İngilizce "Virtual Reality (VR)" olarak ifade edilen sanal gerçeklik, gerçek bir çevrenin dijital olarak simüle edilmesini sağlayan gelişmiş bir insan-bilgisayar etkileşim teknolojisidir. Sağlık hizmetlerinde VR, sağlık profesyonellerinin ezilme yaralanmaları, bulaşıcı hastalıklar ve afet senaryoları gibi karmaşık durumlara yönelik hazırlıklarının artırılması ve müdahale becerilerinin geliştirilmesinde etkili bir eğitim aracı olarak kullanılmaktadır (26). VR altyapısıyla çalışan ve genellikle gözlük, eldiven, kulaklık gibi giyilebilir cihazlarla desteklenen etkileşimli sistemler, sağlık alanında farklı klinik ihtiyaçlara yönelik çeşitli uygulamalara sahiptir. Örneğin, Wii tabanlı oyun sistemleri; Parkinson hastaları başta olmak üzere fiziksel rehabilitasyon gereksinimi duyan bireylerde motor becerilerin geliştirilmesi, yanık hastalarında dikkat dağıtarak farmakolojik olmayan bir ağrı yönetimi sağlanması ve çocuklarda benzer şekilde ağrı kontrolünün desteklenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca sanal gerçeklik; özgül fobilerin tedavisinde maruz bırakma terapisi, kanserli gençlerin kemoterapi süreçlerine uyumlarının artırılması gibi eğitimsel ve psikososyal amaçlı uygulamalarda da etkili olmaktadır (26).

Bu bağlamda, ABD'deki Chicago Hines Veterans Hastanesi'nde, travmatik beyin hasarı ve omurilik yaralanmaları olan gaziler için bir bölümün VR tabanlı rehabilitasyon oyunlarına ayrılması dikkat çekici bir uygulamadır (27). COVID-19 pandemisi sürecinde yapılan çalışmalar, VR ve artırılmış gerçeklik (AR) teknolojilerinin bulaşıcı hastalıkların acil durum yönetiminde önemli potansiyele sahip olduğunu ortaya koymuştur. VR uygulamaları; enfeksiyon bulaşma yollarının, insan davranışlarının ve patojen yapıların simülasyonu aracılığıyla beceri geliştirme ve güvenlik eğitimi sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Pandemi süresince VR'nin ayrıca tele-sağlık uygulamaları, uzaktan iletişim ve ilaç keşfi gibi alanlarda da işlev gördüğü belirtilmiştir. Öte yandan, artırılmış gerçeklik (AR) teknolojileri; yüksek çözünürlüklü sesli ve görüntülü iletişim, uzaktan iş birliği, soyut kavramların görselleştirilmesi gibi işlevlerle yalnızca sağlık sektörüyle sınırlı kalmayıp, eğitim ve pazarlama gibi farklı endüstrilerde de yaygın olarak kullanılmaktadır (28).



Şekil 5. Metaverse Sanal Gerçeklik (VR) Gözlükleri (29)

Sanal gerçeklik gözlükleri, kullanıcının hem sanal hem de gerçek dünyayla etkileşimini sağlayarak dijital ortamların deneyimlenmesini mümkün kılarken; artırılmış gerçeklik gözlükleri, özellikle ağrı yönetimi, eğitim, fizik tedavi ve rehabilitasyon, kemoterapi ve fobi

tedavilerinde tamamlayıcı bir dijital sağlık aracı olarak değerlendirilmektedir (30).

Karma Gerçeklik (KG/MR) Teknolojisi: İngilizce “Mixed Reality” ifadesinden türetilmiş olup, dijital ortamlarla fiziksel gerçekliği bütünleştirmeyi amaçlayan gelişmiş bir etkileşim yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır (31). Kavramsal olarak artırılmış gerçeklik (AR) ile benzerlik gösteren MR, bu iki teknolojiyi ayıran temel özellikler bakımından farklılaşmaktadır. Sauer, ve arkadaşlarına göre, artırılmış gerçeklik, dijital içeriklerin kullanıcıların doğrudan gözlemlediği fiziksel dünya üzerine bindirilmesini ifade ederken; karma gerçeklik, bu dijital unsurların fiziksel dünyadaki nesne ya da alanlarla (örneğin hologramlar aracılığıyla) daha derin bir bütünleşme içinde sunulmasını sağlamaktadır. Karma gerçeklik teknolojisi, özellikle sağlık hizmetlerinde ve tıp eğitimi alanında dikkat çeken uygulama örneklerine sahiptir (32). Cerrahi müdahalelerde, anne karnındaki fetüsün detaylı görüntülenmesi, yüzey altı damar ve tümör yapılarına erişim sağlanması ve laparoskopik karaciğer cerrahisi gibi spesifik alanlarda MR teknolojilerinden etkin şekilde yararlanılmaktadır. Bunun yanı sıra, üniversite düzeyindeki öğrencilerle gerçekleştirilen bir araştırma, MR uygulamalarının laboratuvar becerilerini geliştirme ve öğrencilerin deneysel çalışmalara karşı daha olumlu tutumlar sergilemesine katkı sunduğunu ortaya koymuştur (32).

32

Genişletilmiş Gerçeklik (XR) Teknolojisi: Genişletilmiş gerçeklik, İngilizce karşılığı “Extended Reality (XR)” olan ve sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR) ile karma gerçeklik (MR) teknolojilerini kapsayan üst bir kavram olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda değerlendirildiğinde, sanal gerçeklik (VR), kullanıcının gerçek dünyaya ait çevresel uyarıcılardan soyutlanmasını sağlayarak, tamamen dijital bir ortamda deneyim yaşamasını mümkün kılan bir teknolojidir. Bu teknoloji genellikle başlık (headset) gibi cihazlarla uygulanır. Öte yandan artırılmış gerçeklik (AR), kullanıcıyı fiziksel dünyadan ayırmaksızın, dijital içerikleri gerçek dünya üzerine bindirerek entegre bir deneyim sunmaktadır. Karma gerçeklik (MR) ise, gerçek ve sanal öğelerin aynı anda etkileşim içinde olduğu ve her iki dünyanın belirli unsurlarının bir arada işlediği daha gelişmiş bir teknolojidir. XR, tüm bu teknolojileri bir arada ifade eden kapsayıcı bir terim olarak kullanılmaktadır (33).

Bu teknolojiler, özellikle metaverse kavramının yapı taşlarını oluşturmaları bakımından kritik öneme sahiptir. VR, kullanıcıların tamamen dijital ortamlarda daha yoğun ve etkileşimli bir deneyim yaşamalarını sağlarken; AR, fiziksel nesnelerin dijital ikizlerinin sanal olarak üst üste bindirilmesini sağlayarak sanal dünya ile fiziksel gerçeklik arasında bir köprü kurmaktadır. MR ise, kullanıcıların sanal nesnelerle doğrudan etkileşimde bulunmalarına olanak tanırken; fiziksel çevre, dijital alan ve kullanıcılar arasında daha fazla bütünleşme ve etkileşim temelli ilişkilerin kurulmasına imkân sağlamaktadır (34).

Türkiye’de Dijital Sağlık Altyapısı ve Metaverse’e Uygunluk

Türkiye’nin dijital sağlık sistemi, entegre yapısı ve yüksek kullanıcı sayısı sayesinde metaverse uygulamalarının sağlık sektörüne entegrasyonu açısından önemli bir avantaj sunmaktadır. Özellikle e-Nabız, Merkezi Hekim Randevu Sistemi (MHRS), Hastane Bilgi Yönetim Sistemleri (HBYS), Tele-Tıp, Yoğun Bakım Bilgi Sistemleri, Hasta Takip Sistemleri ve uzaktan hasta izleme sistemleri, dijital

dönüşümdeki temel yapı taşlarını oluşturmaktadır. Bu durum, metaverse teknolojileri ile oluşturulacak sanal klinikler, terapi odaları ve eğitim simülasyonlarına altyapı oluşturur. Aşağıda örnek uygulamalar ele alınmaktadır,

Eğitim ve Sanal Ameliyat Simülasyon Uygulamaları: Türkiye'de bazı tıp fakültelerinde kullanılan VR tabanlı eğitim sistemleri, öğrencilerin kadavra veya gerçek hasta üzerinde çalışmadan önce simülasyonlar aracılığıyla pratik yapmasına olanak tanımaktadır. Özellikle Ankara Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa gibi köklü kurumlar, sanal gerçeklik destekli anatomi ve klinik eğitim modülleri üzerinde çalışmalar yürütmektedir. (35).

Psikolojik Destek ve Rehabilitasyon: Covid-19 pandemisiyle birlikte hız kazanan e-psikolojik danışmanlık hizmetleri, dijital psikoterapi platformları üzerinden yürütülmekte olup, avatar tabanlı terapi odaları gibi metaverse uygulamaları için bir geçiş modeli oluşturmaktadır. Bu hizmetlerin, sanal gerçeklik destekli bilişsel davranışçı terapi (CBT) uygulamalarıyla entegre edilmesi planlanmaktadır (36). VR tabanlı sanal terapi uygulamaları, anksiyete bozuklukları, fobiler ve travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) tedavisinde kullanılmaktadır. Ankara Şehir Hastanesi Psikiyatri Kliniği, pilot olarak sanal terapi uygulamaları yürütmektedir (37).

33

Sanal Hastane Platformları: Metaverse ortamında tasarlanacak sanal hastaneler, hekim ve hastanın avatarları ile temsil edildiği, teşhis, danışmanlık ve bazı terapötik müdahalelerin gerçekleştirilebileceği sanal sağlık merkezleri olarak öne çıkmaktadır. Türkiye'de AR/VR tabanlı medikal girişimler bu yönde pilot projeler geliştirmektedir (38).

Entegre Sağlık Verisi Sistemleri: e-Nabız gibi sistemler, vatandaşların tüm sağlık kayıtlarını dijital ortamda takip etmesine imkân tanımaktadır. Bu tür platformlar, metaverse entegrasyonu ile birlikte kullanıcının VR gözlüğü aracılığıyla dijital kliniklere erişimini veya yapay zekâ ile öneri sistemlerini destekleyebilir. (39).

YÖNTEM

Araştırmanın Türü

Bu çalışma, nitel araştırma desenlerinden biri olan doküman analizi (belge incelemesi) yöntemine dayanmaktadır. Araştırma, dijital sağlık ve Metaverse ilişkisine yönelik mevcut bilgi birikimini ortaya koymak amacıyla yürütülmüş betimsel bir durum çalışmasıdır.

Araştırmanın Deseni

Araştırma, durum çalışması (case study) yaklaşımıyla tasarlanmıştır. Doküman analizi yöntemiyle toplanan veriler SWOT analizi çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Araştırmanın Yapıldığı Yer

Araştırma, Türkiye merkezli akademik ve bilimsel kaynaklara dayanılarak çevrim içi ortamda yürütülmüştür. Türkiye'deki tezler, veri tabanları, akademik dergiler ve ulusal haber portalları

üzerinden ilgili içerikler taranarak veri toplanmıştır.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Türkiye’de dijital sağlık, Metaverse, sağlık teknolojileri ve sağlıkta dijitalleşme konularını ele alan tüm akademik yayınlar, tezler , haber içerikleri ve kitaplardan oluşturmaktadır. Örneklem ise, amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilmiş; 2006–2024 yılları arasında yayımlanmış toplam 52 kaynak (30 akademik makale, 4 yüksek lisans/doktora tezi, 12 güncel haber içeriği, 6 kitap) analiz edilmiştir.

Araştırmanın Veri Toplama Araçları

Veri toplamak amacıyla araştırmacı tarafından oluşturulan veri kayıt formu kullanılmıştır. Bu formda, her belge için;

- Yazar adı,
- Yayın yılı,
- Yayın türü (makale, tez, haber),
- Konu başlıkları,
- Metaverse’in sağlık alanındaki güçlü/zayıf yönleri ve fırsat/tehdit unsurları gibi bilgiler sistematik olarak kayıt altına alınmıştır.

Verilerin Toplanması

Veriler, YÖK Ulusal Tez Merkezi, DergiPark, Google Akademik, PubMed, Doaj, Scopus, ScienceDirect, Sobiad, TürkMedline, Scilit, Academindex, Exaly, Crossref ve Türkiye'deki güvenilir dijital haber platformları üzerinden Mart, Nisan, Mayıs aylarında tarama yapılarak toplanmıştır. “Metaverse ve sağlık”, “dijital sağlık teknolojileri”, “sağlıkta sanal gerçeklik”, “sağlıkta yapay zeka ve Metaverse” gibi anahtar kelimelerle yapılan taramalar sonucunda ilgili belgeler araştırma kapsamına alınmıştır.

Araştırma Verilerinin Değerlendirilmesi

Toplanan belgeler, içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Her belge, SWOT analizi çerçevesinde (Güçlü yönler, Zayıf yönler, Fırsatlar, Tehditler) analiz edilmiştir. Veriler temalara ayrılmış ve tekrar eden örüntüler tespit edilerek betimsel analiz yapılmıştır.

SWOT Analizi: Türkiye Perspektifiyle Metaverse ve Sağlık

Güçlü Yönler (Strengths)

- Türkiye’de sağlık eğitiminde simülasyon teknolojilerine artan ilgi ve AR/VR destekli uygulamaların gelişimi, Metaverse kullanımını desteklemektedir (40,41).
- Tele-sağlık uygulamalarında kazanılan deneyim, Metaverse tabanlı sağlık sistemlerine geçiş için güçlü bir altyapı oluşturmuştur (42, 43).

- Genç nüfusun dijital teknolojilere adaptasyonu, metaverse uygulamalarının benimsenmesini kolaylaştırmaktadır. 16-24 yaş grubunun internet kullanım oranı %97,3; 25-34 yaş grubunda %94,1 olarak ölçülmüştür (44).
- Türkiye, e-Nabız, MHRS, Teletıp, Aile Hekimliği Bilgi Sistemi (AHBS) gibi dijital sistemleri sayesinde, hasta verilerinin merkezi bir yapıdan yönetilmesini sağlayan ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye’de 2024 yılı itibarıyla e-Nabız kullanıcı sayısı 85 milyonun üzerindedir (39). Bu, sağlık verilerinin metaverse’e aktarılabilir olacak ölçüde dijitalleştirildiğini gösterir.

Zayıf Yönler (Weaknesses)

- Metaverse kullanımını düzenleyecek spesifik mevzuat ve etik yönergeler Türkiye’de henüz gelişmemiştir (45, 46). KVKK kapsamında dijital sağlık verileri korunmakla birlikte, metaverse içinde oluşacak yeni veri türleri (davranışsal, etkileşimsel vb.) için düzenlemeler yetersizdir. Hasta verilerinin sanal ortamlarda (özellikle metaverse, VR/AR platformları gibi dijital sistemlerde) işlenmesi ve saklanması, siber saldırılara ve yetkisiz erişimlere açık hâle gelmektedir. Bu durum hem kişisel sağlık verilerinin gizliliğini hem de etik ilkeleri tehdit etmektedir (36).
- Yüksek teknoloji ve donanım maliyetleri, sistemin yaygın kullanımını zorlaştırmaktadır (41, 42). VR/AR teknolojileri hâlâ birçok sağlık kuruluşu için yüksek maliyetlidir. Bu durum, özellikle küçük ve orta ölçekli hastaneler ile kırsal bölgelerdeki sağlık birimlerinin bu teknolojileri kullanmasını sınırlamaktadır (47).

Fırsatlar (Opportunities)

- Metaverse teknolojisi, coğrafi dezavantajlı bölgelerde yaşayan bireylere sağlık hizmeti sunumu açısından büyük fırsatlar yaratmaktadır (43,48).
- Rehabilitasyon ve psikolojik destek alanlarında Metaverse ortamlarının kişiselleştirilmiş çözümler sunabileceği belirtilmektedir (49,41).
- Sağlık bilişimi ve dijital terapi gibi yeni uzmanlık alanlarının gelişmesine katkı sağlayabilir (40, 46).
- Türkiye, sağlık turizminde Avrupa ve Orta Doğu’da öne çıkmaktadır. Metaverse ile uzaktan muayene, ön bilgilendirme ve post-op takip süreçleri geliştirilebilir. 2023’te Türkiye’ye gelen sağlık turisti sayısı 1,4 milyon kişi olmuştur (50).
- AR/VR Girişimciliğinde büyüme potansiyelinde sağlık teknolojilerine odaklanan girişimler. Örneğin, NeoClinicVR, InnowayRG) metaverse çözümleri üzerinde çalışmaktadır (51).

Tehditler (Threats)

- Kişisel sağlık verilerinin güvenliği, haberlerde ve akademik yayınlarda en çok vurgulanan tehditlerden biridir (52, 46). Kırsal bölgelerde hem teknolojik altyapı eksikliği hem de dijital okuryazarlık düşüklüğü metaverse tabanlı sağlık hizmetlerine erişimi kısıtlayabilir. Örneğin Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde internet erişimi oranı %65’in altındadır.

(53).

- Teknolojik donanım eksiklikleri ve internet altyapısındaki bölgesel farklılıklar, dijital sağlık hizmetlerine eşit erişimi engelleyebilir (42,48).
- Toplumun teknolojiye güven eksikliği, Metaverse gibi yenilikçi çözümlerin benimsenmesini geciktirebilir (45, 54).
- Siber güvenlik tehditlerinde, metaverse içindeki sağlık hizmetleri, kimlik hırsızlığı, veri sızıntısı ve avatar sahteciliği gibi yeni güvenlik tehditlerine açıktır (36).
- Zihinsel sağlık ve teknoloji bağımlılığı metaverse ortamında uzun süreli kalışın psikolojik ve sosyal riskleri henüz yeterince analiz edilmemiştir. (55).

TARTIŞMA

Türkiye’de sağlık hizmetlerinin metaverse teknolojisiyle entegrasyonu, dijitalleşme sürecinin bir uzantısı olarak umut vadeden bir gelişim alanıdır. e-Nabız, MHRS, Teletıp, uzaktan görüntülü danışmanlık gibi dijital sağlık araçlarının yaygın kullanımı; veri toplama, analiz, erişim ve hasta takibi gibi konularda dijitalleşmenin temelini oluşturmuştur. Bu altyapı, metaverse gibi ileri düzey sanal platformların entegre edilmesine yönelik teknik olanakları büyük ölçüde sağlamaktadır. Ancak dijital sağlık hizmetlerinin metaverse ile bütünleştirilmesi, salt teknolojik değil, aynı zamanda sosyokültürel, etik, yasal ve mesleki boyutları da içeren çok katmanlı bir dönüşüm gerektirmektedir.

Her şeyden önce, dijital sağlık okuryazarlığı düzeyi, bu entegrasyon sürecinin başarısında belirleyici bir rol oynamaktadır. TÜİK’in 2024 yılı verilerine göre, bireylerin %84’ü dijital sağlık uygulamalarını en az bir kez kullanmış olsa da, bu kullanım daha çok pasif düzeyde (randevu alma, reçete görüntüleme vb.) kalmaktadır. Oysa metaverse uygulamaları; etkileşimli, üç boyutlu, gerçek zamanlı katılım gerektiren ortamlar sunduğu için kullanıcıların aktif dijital katılım ve yönlendirme becerileri yüksek olmalıdır. Toplumun tüm kesimlerinde dijital eşitliği sağlayacak eğitim ve farkındalık programlarının eksikliği, bu sürecin önündeki temel zorluklardan biridir.

Benzer şekilde, sağlık profesyonellerinin dijital yetkinlikleri de entegrasyonun sürdürülebilirliğini doğrudan etkileyen bir başka faktördür. Klinik karar destek sistemleri, yapay zekâ destekli tanı uygulamaları ve VR/AR tabanlı müdahale eğitimleri, sadece teknolojik cihaz kullanımı değil aynı zamanda dijital etik, veri güvenliği ve hasta mahremiyeti konusunda da bilgi sahibi olmayı gerektirmektedir. Türkiye’de sağlık çalışanlarının büyük bölümü hâlâ geleneksel sağlık hizmeti modelleri çerçevesinde eğitim aldığından, metaverse ortamlarında hizmet verme konusunda ciddi bir eğitim ve uygulama açığı bulunmaktadır.

Mevcut metaverse uygulamaları, Türkiye’de daha çok eğitim, rehabilitasyon ve psikolojik destek alanlarında denetlenmektedir. Örneğin sanal gerçeklik kullanılarak fobilerle başa çıkma terapileri ya da nörolojik rehabilitasyon programları uygulanmakta; ancak bunlar henüz küçük ölçekli pilot çalışmalarla sınırlıdır. Klinik pratikte metaverse teknolojisinin kullanımı, gerek altyapı maliyetleri gerekse etik ve yasal düzenlemelerin eksikliği nedeniyle oldukça sınırlıdır. Özellikle hasta mahremiyeti, dijital kimlik doğrulama ve veri gizliliği gibi konular, sanal sağlık

ortamlarında henüz net bir çerçeveye kavuşturulmamıştır.

Bu noktada, kamu-özel iş birliklerinin önemi ortaya çıkmaktadır. Sağlık Bakanlığı'nın desteklediği projelerin, yerli teknoloji firmalarıyla iş birliği içinde yürütülmesi; hem maliyetleri düşürmek hem de milli dijital sağlık politikalarını güçlendirmek açısından stratejik bir adım olacaktır. Aynı zamanda, etik kurulların ve düzenleyici kurumların metaverse ortamları için rehber dokümanlar ve standartlar geliştirmesi, uygulama güvenliğini artıracaktır. Eğitim kurumlarının da tıp ve sağlık bilimleri müfredatına dijital sağlık ve metaverse modülleri entegre etmesi, uzun vadeli sürdürülebilirliği sağlayacak diğer kritik yapı taşlarından. Türkiye'nin metaverse tabanlı sağlık hizmetlerine entegrasyon süreci, umut vadeden bir dijital dönüşüm olarak değerlendirilebilir; ancak bu sürecin kalıcı, güvenli ve etkili olabilmesi için yalnızca teknoloji yatırımı değil, çok yönlü stratejik planlama, toplumsal farkındalık, mesleki eğitim ve hukuki altyapı geliştirme çalışmaları da zorunludur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

37

Dijital sağlık teknolojileri ve metaverse entegrasyonu, Türkiye sağlık sisteminin dönüşümünde önemli bir paradigma değişimini temsil etmektedir. Yapılan SWOT analizi, bu dönüşümün hem güçlü yönlerini hem de karşı karşıya kalılabilecek tehdit ve zorlukları çok boyutlu olarak ortaya koymaktadır. Özellikle COVID-19 pandemisinin ardından dijital sağlık farkındalığının artması, Türkiye için bu yeni teknolojilerin benimsenmesini kolaylaştıran stratejik bir fırsat doğurmuştur.

Güçlü yönler arasında Türkiye'nin mevcut dijital sağlık altyapısı (e-Nabız, MHRS, Teletıp sistemleri gibi), kamu destekli dijitalleşme politikaları ve genç nüfusun teknolojiye yatkınlığı öne çıkmaktadır. Ayrıca kamu ve özel sektör iş birlikleriyle geliştirilen yapay zekâ ve veri analitiği uygulamaları, dijital dönüşümün teknik ve operasyonel temelini güçlendirmektedir. Sağlık hizmeti sunumunda sağlığa ayrılan sınırlı kaynakların verimli kullanımını sağlama kapı tutucu rolü üstlenen aile hekimliği ve genel pratisyen uygulamaları önemli bir role sahiptir. Bilhassa bu hizmetlerin metaverse ile entegre bir şekilde sunulmasında hem etkin hizmetlerin yaygınlaştırılması hem de hizmetlere olan erişimi kolaylaştırarak sevk sistemini güçlendirme beklentisi bulunmaktadır. Güncel data analitiklerinin karar verme ve politika yaratma hususunda önemli yadsınamazdır. Var olan dijital sağlık uygulamalarının metaverse evrenine açılması, yanında büyük data havuzlarını getirerek sağlık gereksinimlerinin trendleri hakkında daha gerçek ve rasyonel karar verme konusunda yardımcı olarak ve sağlığı daha etkin yönetilmesine imkan sağlayacaktır.

Buna karşın, zayıf yönler arasında özellikle VR/AR gibi metaverse bileşenlerinin hâlen yüksek maliyetli olması, bazı bölgelerde dijital eşitsizliklerin devam etmesi, sağlık çalışanlarının teknolojik adaptasyonunda karşılaşılan sınırlılıklar ve yasal düzenlemelerdeki belirsizlikler yer almaktadır. T.C. Kişisel Verileri Koruma Kurumu (KVKK) gibi kurumlar veri güvenliği konusunda önemli çerçeveler sunsa da, sanal ortamlarda hasta verilerinin işlenmesi ciddi etik ve güvenlik sorunlarını gündeme getirmektedir.

Fırsatlar kısmında ise özellikle pandemi sonrası toplumun dijital sağlık hizmetlerine olan yaklaşımının olumlu yönde değişmesi dikkat çekmektedir. TÜİK'in 2024 verilerine göre dijital sağlık uygulamalarının kullanım oranı %84'e ulaşmış, bu durum metaverse tabanlı çözümlerin daha geniş kesimlere entegre edilebilmesi için bir zemin oluşturmuştur. Bu farkındalık artışı, aynı zamanda hem bireysel hem de kurumsal düzeyde dijital sağlık okuryazarlığının gelişmesini ve yeni teknolojilere duyulan güvenin artmasını beraberinde getirmiştir. Metaverse'un sağlık hizmetlerine katacağı en önemli fırsatlardan biri kimlik gizliliğini sağlayacak şekilde kişilerin sanal evren üzerinden sağlık hizmeti erişimine olanak tanıyabilmesi olacaktır. AI teknolojisinin cerrahi operasyonlara entegrasyonu sakatlık veya ölümle neticelenen insana bağlı tıbbi hataların önlenmesine katkıda bulunmakta ve zaman tasarrufu sağlamaktadır. Doktorlara hastalıkların teşhisi ve görüntüleme raporlama kısmında radikallik sağlayan AI uygulamaları, sağlık personeli yetersizliği sorununda da umut vadeden bir çözüm niteliği taşımaktadır. Metavers'ü olası kılacak teknolojilerin genel olarak kullanılması küresel bir sorun olarak karşımıza çıkan sağlık insan gücü gereksiniminin karşılanmasına katkı sağlayacaktır.

Ancak tehditler başlığı altında, siber güvenlik açıkları, veri mahremiyeti riskleri, teknolojik altyapının bölgesel eşitsizliği ve sürekli değişen global teknolojik standartlara ayak uydurma zorlukları ciddi engeller olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca donanım maliyetlerinin yüksekliği ve lisanslı uzman eksikliği gibi yapısal sorunlar, kısa vadede yaygın metaverse uygulamalarının önünde durmaktadır.

Sonuç olarak, Türkiye'nin metaverse ve dijital sağlık teknolojilerine entegrasyon süreci, dikkatli planlama, mevzuat desteği, nitelikli insan kaynağı yatırımı ve toplum temelli dijital sağlık farkındalığının artırılmasıyla sürdürülebilir hâle getirilebilir. Bu doğrultuda atılacak stratejik adımlar, Türkiye'nin hem bölgesel hem de küresel dijital sağlık ekosisteminde öncü ülkelerden biri olmasını mümkün kılacaktır. Ancak bu dönüşümün başarıya ulaşabilmesi için, teknoloji odaklı politikaların etik, erişilebilir ve insan merkezli bir yaklaşımla şekillendirilmesi kaçınılmazdır.

Metaverse teknolojisinin sağlık sektörüne entegrasyonu, Türkiye için hem büyük bir fırsat hem de dikkatli yönetilmesi gereken bir dönüşüm sürecidir. Aşağıdaki öneriler sürecin sağlıklı ilerlemesi için önem arz etmektedir:

1. **Yasal Çerçevenin Oluşturulması:** Sağlıkta metaverse uygulamalarına dair veri koruma, etik ve sorumluluk çerçevesi netleştirilmelidir.
2. **Eğitim ve Yetkinlik Programları:** Sağlık çalışanlarına yönelik dijital beceri eğitimleri yaygınlaştırılmalıdır.
3. **Yerli Teknoloji Geliştirme:** VR/AR tabanlı yazılım ve donanımların yerli üretimi desteklenmelidir.
4. **Dijital Erişim Eşitliği:** Tüm yurtda dijital sağlık hizmetlerine eşit erişim sağlanmalıdır.
5. **Araştırma ve Pilot Projeler:** Üniversiteler ve teknoparklar öncülüğünde metaverse uygulamalarına yönelik projeler teşvik edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. World Health Organization & International Telecommunication Union. (2020). Digital health platform handbook: building a digital information infrastructure (infostructure) for health. [Erişim tarihi:05.04.2025]. Erişim adresi: <https://iris.who.int/handle/10665/337449>.
2. Lee, L., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, Z. & Hui, P. (2021). All one needs to know about metaverse: a complete survey on technological
3. Duran, B., & Yıldırım, F. (2023). Metaverse teknolojisinin sağlık eğitiminde kullanımı: olanaklar ve sınırlılıklar. Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi, 16(2), 115–128.
4. Yılmaz, R., & Demir, A. (2023). Türkiye’de Metaverse tabanlı sağlık hizmetlerinin gelişimi ve geleceği. Dijital Sağlık ve Teknoloji Dergisi, 1(1), 22–34.
5. Davis A, Murphy J, Owens D, Khazanchi D, Zigurs I. (2009).Avatars, people, and virtual worlds: Foundations for research in metaverses. Journal of the Association for Information Systems, 10(2): 90-118.
6. Dionisio J, Burns III, W, Gilbert R. (2011). 3D Virtual worlds and the metaverse: current status and future possibilities. ACM Computing Surveys, 45 (3): 1-38.
7. Allbeck J, Badler N. (1998). Avatars a la snow crash. proceedings computer animation '1998, Philadelphia, University of Pennsylvania, ABD, 19-24.
8. Cline E. (2011). Ready player one. Ballantine Books,
9. Steven Spielberg. (2018). OASİS. Warner Bros. Pictures.
10. Kawecki, N.(2023). Metaverse as a concept involving the coexistence of many virtual 3D worlds, Nowoczesne Systemy Zarządzania, 18(3):99-108.
11. Ayan B.(2021). Dijital varlık sözlüğü. İstanbul: Turkuvaz Haberleşme ve Yayıncılık A.Ş.
12. Özdenizci Köse, B. (2021). Sağlıkta blok zincir. In Nilgün Bozbuğa, Sevinç Gülseçen (Eds.), Tıp ilişkimi ss. 368–397, İstanbul Üniversitesi Yayınevi.
13. McGhin, T., Choo, K.K.R., Liu, C.Z., He, D. (2019). Blockchain in healthcare applications: Research challenges and opportunities. Journal of Network and Computer Applications. 135, 62-75.
14. Kürtüncü, M., Arslan, N., Yaylacı, B., Eyüpoğlu, N. (2018). Sağlıkta Gelişen Teknoloji: Üç Boyutlu Yazıcılar. International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry, 2(2), 99-110.
15. Webtures. Sağlık sektöründe yapay zeka uygulama raporu. [Erişim tarihi:10.04.2025]. Erişim adresi:<https://www.webtures.com/tr/blog/saglik-sektorunde-yapay-zeka-uygulamaları-raporu/>.
16. Okamura, AM, Matarić, MJ ve Christensen, HI (2010). Tıbbi ve sağlık bakımı robotiği. IEEE Robotik ve Otomasyon Dergisi , 17 (3), 26-37.
17. Kayabaş, O. (2019). Giyilebilir teknolojiler kalp atımı ölçümünde yeterince hassas mı: Fitbit charge™ Zörneği: Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
18. Işık, B. (2022). Koruyucu sağlık hizmetlerinde giyilebilir teknolojilerin kullanılmasına ilişkin yetişkin bireylerin tutumu [Yüksek lisans tezi], Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
19. World Health Organization. (2010). Telemedicine: Opportunities and developments in

- Member States: Report on the second global survey on eHealth. World Health Organization. [Erişim tarihi:05.04.2025].Erişim adresi:https://www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf.
20. Dorsey, E. R., & Topol, E. J. (2020). Telemedicine 2020 and the next decade. *The Lancet*, 395(10227), 859–859.
21. Ryu, S. (2012). Telemedicine: Opportunities and developments in Korea. *Healthcare Informatics Research*, 18(3), 153–155.
22. Başol Ş, Akman Dömbekci H, Öztürk YE. (2023). Metaverse evreninde sağlık hizmetleri.
23. Porter, ME, Heppelmann, JE. (2020). Artırılmış gerçeklik stratejisine neden her organizasyonun ihtiyacı vardır?. *Yapay Zeka*. (N. Özata, Çev.) İstanbul: Optimist Yayın Grubu, 77-111.
24. Trost, Z., France, C., Anam, M., Shum, C. (2021). Virtual reality approaches to pain: toward a state of the science. *Pain*. 162(2), 325-331.
25. Sağlık Teknolojisi. Sağlıkta artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik. [Erişim tarihi:10.04.2025]. Erişim adresi: <https://www.saglikteknoloji.com/saglikta-artirilmis-gerceklik-sanal-gerceklik/>
26. Duan, Y.Y., Zhang, J.Y., Xie, M., Feng, X. B., Xu, S., Ye, Z.W. (2019). Application of virtual reality technology in disaster medicine. *Current medical science*, 39(5), 690-694.
27. Ma, M., Zheng, H. (2011). Virtual reality and serious games in healthcare. In Sheryl Brahmam, Lakhmi C. Jain (Eds.), *Advanced computational intelligence paradigms in healthcare* 6 (pp. 169–189). Springer, Berlin.
28. Asadzadeh, A., Samad-Soltani, T., Rezaei-Hachesub, P. (2021). Applications of virtual and augmented reality in infectious disease epidemics with a focus on the COVID-19 outbreak. *Informatics in Medicine Unlocked*. 24, 100579.
29. Fikirliderleri. Angelini Pharma Türkiye’den, ilham veren “Ödüllü VR Projesi” [Erişim tarihi:10.04.2025]. Erişim adresi: <https://www.fikirliderleri.com/2023/08/29/angelini-pharma-turkiyeden-ilham-veren-odullu-vr-projesi/>
30. Döner, N. H., & Usta Yeşilbalkan, Ö. (2024). Geçmişten geleceğe: sağlıkta sanal gerçeklik ve uygulama alanları. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 9(1), 143-149.
31. Coutrix C, Nigay L. (2006). Mixed reality: a model of mixed interaction. In *Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces*, 43-50
32. Sauer IM, Queisner M, Tang P, Moosburner S, Hoepfner O, Horner, R, ve ark. (2017) Mixed reality in visceral surgery: development of a suitable workflow and evaluation of intraoperative use- cases. *Annals of surgery*, 266(5): 706-712.
33. Kaplan AD, Cruitt J, Endsley M, Beers SM, Sawyer BD, Hancock, PA. (2021).The effects of virtual reality, augmented reality, and mixed reality as training enhancement methods: A meta-analysis. *Human Factors*, 63(4): 706-726.
34. Cheng R, Wu N, Chen S, Han, B. (2022). Will metaverse be nextg internet? vision, hype, and reality.arXiv preprint arXiv:2201.12894.
35. Çimen, H., & Duman, S. (2022). Tıp eğitiminde sanal gerçeklik teknolojileri: türkiye'deki uygulamalar ve gelecek perspektifi. *Sağlık ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 34–47.

36. Riva, G., Wiederhold, B. K. (2022). Metaverse and Mental Health: A New Challenge for the Future of Health Technology. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 25(8), 493–496.
37. Yıldız, S. & Kılıç, M. (2023). Sanal gerçeklik tabanlı psikoterapide yeni yaklaşımlar: ankara örneği. *Psikiyatri Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 34-47.
38. Karaca, F., & Gök, S. (2023). Türkiye’de metaverse sağlık uygulamaları: sanal hastaneler ve tele-cerrahiye geçiş potansiyeli. *Sağlık Yönetimi Dergisi*, 13(2), 110–128.
39. T.C. Sağlık Bakanlığı (2022). E-Nabız Kişisel Sağlık Sistemi Raporu. [Erişim tarihi:10.04.2025]. Erişim adresi: <https://enabiz.gov.tr>.
40. Akdoğan, M. (2023). Metaverse Teknolojisinin sağlık alanında kullanımı: fırsatlar ve riskler [Yüksek Lisans Tezi], İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
41. Gürbüz, R. (2021). Yeni medya teknolojileriyle sağlık hizmetlerinin geleceği: metaverse kavramı üzerine bir inceleme , [Yüksek Lisans Tezi], Hacettepe Üniversitesi, İletişim Fakültesi.
42. TÜBİTAK. (2022). Sağlıkta dijitalleşme ve gelecek teknolojileri raporu. TÜBİTAK Bilimsel ve Teknolojik Yayınlar. [Erişim tarihi:12.04.2025]. Erişim adresi: <https://www.tubitak.gov.tr/tr/yayinlar>.
43. Kaya, B., & Akıncı, E. (2024). Metaverse evreninde dijital sağlık: Türkiye örneği üzerine SWOT analizi. *Türkiye Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(1), 45–59.
44. TÜİK (2024). Hane halkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması. [Erişim tarihi:10.04.2025]. Erişim adresi: <https://www.tuik.gov.tr/>.
45. Aydoğdu, H., & Yılmaz, N. (2022). Sağlıkta dijitalleşme sürecinde Metaverse uygulamaları: Olasılıklar ve zorluklar. *Sağlık ve Teknoloji Dergisi*, 3(2), 110–120.
46. Keskin, T. (2022). Metaverse teknolojisinin dijital sağlık hizmetlerine etkisi: Kavramsal bir değerlendirme. *Sağlık Yönetimi ve Politikaları Dergisi*, 7(1), 67–81.
47. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2023). Türkiye Dijital Dönüşüm Raporu. [Erişim tarihi:12.04.2025].Erişim adresi:<https://www.sanayi.gov.tr>
48. Yıldız, S., & Erdem, F. (2023). Metaverse kavramının sağlık hizmetleri açısından değerlendirilmesi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 18(1), 15–32.
49. Öztürk, E. (2022). Sağlık Hizmetlerinde Yeni Bir Boyut: Metaverse Tabanlı Sağlık Uygulamaları , [Doktora Tezi], Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
50. T.C. Ticaret Bakanlığı (2024). Sağlık turizminde küresel merkez Türkiye. 2023. [Erişim tarihi:12.04.2025].Erişim adresi: <https://ticaret.gov.tr/haberler/saglik-turizminde-kuresel-merkez-turkiye>.
51. TÜBİTAK (2024). 1501 Sanayi Ar-Ge Proje Destek Programı Raporu. [Erişim tarihi:12.04.2025].Erişim adresi: <https://tubitak.gov.tr/tr/destekler/sanayi/ulusal-destek-programlari/1501-tubitak-sanayi-ar-ge-projeleri-destekleme-programi>.
52. Sabah. (2023, Aralık 5). Metaverse sağlıkta nasıl kullanılacak? Uzmanlar yorumladı. *Sabah Gazetesi* [Erişim tarihi:12.04.2025].Erişim adresi: <https://www.sabah.com.tr/saglik/>.
53. TÜİK (2024). Bölgesel Gelişmişlik Endeksi Verileri. [Erişim tarihi:12.04.2025].Erişim adresi: <https://www.tuik.gov.tr/>.
54. Demir, A. (2023, Kasım 12). Sağlık sektörü Metaverse’e taşıyor: Sanal muayene dönemi. *Anadolu Ajansı*. <https://www.aa.com.tr/tr/saglik/>.

55. Yalçın, E., & Erdem, M. (2023). Metaverse Temelli Psikolojik Müdahale Uygulamaları ve Etik Sınırlar. Türk Psikoloji Yazıları, 26(52), 12–29.

D VİTAMİNİ VE GESTASYONEL DİYABET ARASINDAKİ İLİŞKİ

Dilara GÜLYUVA^{a*} | Funda Esin ÇOLAK^b

^aSANKO Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gaziantep, Türkiye, ORCID: 0009-0009-8508-6969

^bSANKO Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gaziantep, Türkiye, ORCID: 0000-0003-4007-9377

*Sorumlu Yazar; Dilara GÜLYUVA, E-Posta: gulyuvadilara@gmail.com

ÖZET

Anahtar Kelimeler

- D vitamini,
- Gestasyonel diyabet,
- Gebelik

Makale Hakkında

İnceleme Makalesi

Gönderim Tarihi

17.12.2024

Kabul Tarihi

05.08.2025

Amaç: Bu derlemenin amacı, gebelikte D vitamini düzeylerinin gestasyonel diyabet mellitus (GDM) üzerindeki etkilerini incelemek ve bu iki faktör arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir. Ayrıca, D vitamini eksikliğinin GDM gelişimi üzerindeki potansiyel etkilerini araştırarak literatürden elde edilen bulguları gözden geçirmek ve bu alandaki mevcut bilgi eksikliklerini belirlemek amaçlanmaktadır.

Yöntem: Bu derlemede, D vitamini ile GDM arasındaki ilişkiyi inceleyen literatür taraması yapılmıştır. D vitamini düzeylerinin gebelikte GDM gelişimi üzerindeki etkilerini değerlendiren araştırmaların sonuçları incelenmiştir.

Bulgular: Yapılan araştırmalar, D vitamini düzeyleri düşük olan gebelerde GDM gelişme riskinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Özellikle ilk trimesterde D vitamini eksikliği, GDM gelişiminde belirgin bir risk faktörü olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun yanı sıra, D vitamini eksikliğinin insülin direncini artırabileceği ve dolayısıyla glukoz metabolizmasında bozulmalara yol açarak GDM'yi tetikleyebileceği öne sürülmektedir. Ancak bazı çalışmalarda D vitamini ile GDM arasındaki ilişki net olarak kanıtlanamamıştır. Bu durum, literatürdeki çelişkili sonuçlar ve daha fazla araştırma ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Sonuç: D vitamini düzeylerinin gebelikte GDM gelişimi ile ilişkili olduğu konusunda bazı çalışmalar güçlü bulgular sunarken, bu alandaki diğer araştırmalar net bir ilişkiyi ortaya koyamamaktadır. Gebelikte D vitamini eksikliğinin GDM riskini artırabileceği ancak daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle, gebelerde D vitamini düzeylerinin izlenmesi GDM'nin önlenmesinde önemli bir adım olabilir. Ancak, D vitamini ile GDM arasındaki ilişkiyi daha iyi anlayabilmek için daha kapsamlı ve uzun vadeli klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

The Relationship Between Vitamin D and Gestational Diabetes

Dilara GÜLYUVA^{a*} | Funda Esin ÇOLAK^b

^aSANKO University, Institute of Graduate Education, Gaziantep, Türkiye, ORCID: 0009-0009-8508-6969

^bSANKO University, Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences Gaziantep, Türkiye, ORCID: 0000-0003-4007-9377

*Corresponding Author; Dilara GÜLYUVA, E-mail: gulyuvadilara@gmail.com

ABSTRACT

Keywords

- Vitamin D,
- Gestational diabetes mellitus,
- Pregnant

Article Info

Review article

Received

17.12.2024

Accepted

05.08.2025

Aim: The aim of this review is to examine the effects of vitamin D levels on gestational diabetes mellitus (GDM) during pregnancy and evaluate the relationship between these two factors. Additionally, it aims to review the findings from the literature regarding the potential effects of vitamin D deficiency on the development of GDM and identify gaps in the current knowledge in this field.

Methods: This review conducted a literature search to explore the relationship between vitamin D and GDM. The results of studies evaluating the effects of vitamin D levels on the development of GDM during pregnancy were examined, with consideration given to various scientific databases and clinical studies.

Results: Studies have shown that pregnant women with low vitamin D levels have a higher risk of developing GDM. Vitamin D deficiency, particularly in the first trimester, has emerged as a significant risk factor for the development of GDM. Furthermore, it is suggested that vitamin D deficiency may increase insulin resistance and thereby lead to disturbances in glucose metabolism, potentially triggering the onset of GDM. However, some studies have not conclusively demonstrated the relationship between vitamin D and GDM. This inconsistency in the literature highlights the need for further research.

Conclusion: Some studies provide strong evidence linking vitamin D levels to the development of gestational diabetes mellitus (GDM) during pregnancy, while other research fails to establish a clear relationship in this area. It appears that vitamin D deficiency during pregnancy may increase the risk of GDM, but further research is needed. Therefore, monitoring vitamin D levels in pregnant women could be an important step in preventing GDM. However, more comprehensive and long-term clinical studies are required to better understand the relationship between vitamin D and GDM.

GİRİŞ

D vitamini, vücutta sentezlenebilen ve yağda çözünen bir vitamindir; ayrıca dolaşımdaki düzeyinin geri bildirim (feedback) mekanizmalarıyla düzenlenebilmesi nedeniyle hormon olarak da kabul edilmektedir (1).

İnsan vücudundaki D vitamini kaynağının %90 - 95' i deride ultraviole B (UVB) güneş ışınlarıyla sentezlenir. Yeterli süre güneş ışınlarına maruziyet insanın günlük ihtiyacı olan D vitaminin sentezini sağlar (2). Deride steroid öncüsü olan 7- dehidrokolesterolün kolekalsiferole (vitamin D₃) dönüşümü ile doğal olarak üretilir. İnsan vücudunda D vitamini besinlerle çok az miktarda alınır. Diyetle alınan D vitamini hem bitkisel hem de hayvansal formu vardır. Bitkisel formu olan ergokalsiferol (D₂) ile hayvansal formu olan kolekalsiferol (D₃)'dur. D₃'ün biyoyararlanımı ve etkinliği D₂'ye göre daha yüksektir. Bitkisel (D₂) ve hayvansal (D₃) olarak alınan D vitamini ince bağırsaktan emilir. Yağ hücrelerinde D vitamini depolanabilir ve salgılanabilir (1,3).

45

D vitamini dolaşım sistemindeki D vitamini bağlayıcı proteine (DBP) bağlı şekilde taşınır (1). Karaciğere taşınan D vitamini, karaciğerde bulunan 25 - hidroksilaz enzimleri ile 25 - hidroksivitamin D' ye (25(OH)D) dönüştürülerek dolaşımdaki ana formu halini alır. 25(OH) D böbreklerde 1 α -hidroksilaz ile, biyolojik olarak aktif kabul edilen formu olan kalsitriole (1,25-dihidroksi vitamin D) dönüştürülmektedir. Kalsitriol, D vitamini reseptörleriyle (VDR) birçok dokuya etki eder (3,4). Vücudun tüm D vitamini düzeyi serum 25 - hidroksivitamin D (25(OH)D) ile ölçülür (5).

D vitamini, kandaki kalsiyum ve fosfor seviyelerinin düzenlenmesinde aktif rol oynar ve D vitamini eksikliği otoimmünite, alerji, kanser, gebelik komplikasyonları, metabolik sendrom, obezite, anormal glukoz metabolizması, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklar gibi birçok sağlık sorunu ile ilişkilendirilmektedir (1,6). Ayrıca, D vitamini glukoz metabolizmasını ve insülin duyarlılığını etkiler ve eksikliği gebelikte gestasyonel diyabet (GDM) gelişimiyle ilişkili olabilir. Gebeliğin ilk trimesterinde diyabet tanısı konmuşsa, bu durum GDM yerine, önceden mevcut olan Tip 1 veya Tip 2 diyabet olarak sınıflandırılır (8).

Gebelikte Diyabet: Gestasyonel Diabetes Mellitus (GDM)

Glikoz, pankreas beta hücreleri tarafından insülin salgılanmasının birincil olarak düzenleyicisidir. İnsülinin işlevi ise yağ dokusu ve iskelet kasında glikoz alımını uyararak kan glikoz düzeyini homeostatik sınırlar içinde tutmaktır (9).

Kan glikoz düzeyindeki artış ile pankreas beta hücrelerinden insülin salınımı başlar. İnsülin direnci dolaşımdaki normal yoğunlukta bulunan insüline karşı hücrelerin azalmış cevabı olarak tanımlanır. İnsülin direncinin patofizyolojik nedenleri tam olarak bilinmemekle birlikte, genellikle insülinin etkisinin azalmasıyla ilişkili olduğu kabul edilmektedir (10). İnsülin direncinin artması ve pankreastaki insülin üretiminin azalmasıyla hiperglisemi oluşur. Hiperglisemi ise Tip 2 diyabet mellitus (Tip 2 DM) patogenezinde rol oynar (11).

GDM, gebelik esnasında ilk kez teşhis edilen hiperglisemi türü olarak tanımlanır. Bu tanım uzun yıllardır yaygın olarak kullanılan GDM tanımıdır, fakat bireyde önceden var olan hipergliseminin ayırt edilmesinde sınırlılıklar vardır çünkü doğurganlık çağındaki kadınlara, gebelik öncesinde ya da erken gebelik döneminde hiperglisemiye yönelik rutin ve evrensel bir tarama yapılmamaktadır. Bu nedenle, her ne kadar GDM gebeliğin herhangi bir döneminde ortaya çıkabilse de, bazı olgularda daha önceden var olan diyabetin geç tanı alınmış olması da mümkündür (12).

Fizyopatoloji

Gebelik, vücuttaki tüm sistemik uyum mekanizmalarının değiştiği ve yüksek derecede strese maruz kalınan fizyolojik bir süreçtir (13). Gebeliğin erken safhalarında, pankreas β - hücrelerinde hem hipertrofi hem de hiperplazi gözlemlenir ve bu hücreler, diyetle alınan glikoz seviyelerini dengelemek amacıyla insülin üretimini yaklaşık %60 oranında artırır (14,15). Bu metabolik değişiklikten dolayı maternal dokular insüline karşı duyarsız hale gelmektedir. Gebeliğin ikinci yarısında insan plasental laktojen, progesteron, östrojen, prolaktin, kortikotropin salgılatıcı hormon vb. plasental hormonlar ve plasental insulinez salınımı glukoz reseptörlerini bloke ederek insülin direncine katkıda bulunmaktadır. Bunun sonucunda lipoliz ve glukoneogenez artıp glikojenez azalmaktadır (16) Karaciğer, kas ve yağ hücrelerinde insülin duyarlılığı ikinci trimesterin sonunda azalmaya başlar ve üçüncü trimesterde % 45- 70'e kadar düşer. Gebede oluşan insülin direnci, gebenin enerji kaynağı olarak karbonhidrat kullanımı yerine lipitleri kullanmasına ve ayrıca karbonhidratların fetüs tarafından kullanmasına neden olur (14). Fetüs, gebelik süresince enerji ihtiyacını karşılayabilmek için maternal glukozu kullanır. Bu dönemde, plasental hormonlara bağlı olarak artan insülin direncini dengelemek amacıyla maternal insülin üretimi de artar. Ancak bu artış, artan insülin direncini telafi edemediğinde maternal kan glukoz düzeyleri yükselir ve bu durum gestasyonel diyabetin gelişimine yol açar (15).

46

Gestasyonel Diyabetes Mellitus Risk Faktörleri, Tanı ve Komplikasyonları

Gestasyonel diyabet çoğunlukla asemptomatiktir. Gebelerde ikinci trimester ve üçüncü trimesterde azalan insülin duyarlılığı ve artan insülin direnci sebebiyle Amerikan Diyabet Derneği (ADA) tüm gebelerde GDM araştırılması için 24 - 28. hafta içinde tarama testi yapılmasını önermektedir (16- 18).

Gestasyonel Diyabet Mellitus risk faktörü olarak; maternal yaşın büyük olması (> 25 yaş), Tip 2 DM aile öyküsü, etnik köken (Asya ve Orta Doğu), beden kütle indeksinin 25 kg/m^2 ve üstünde olması, dislipidemi, fiziksel inaktivite, daha önceki gebelikte GDM öyküsü, gebelikte aşırı kilo alımı, preeklampsi, makrozomik bebek doğumu ($\geq 4 \text{ kg}$), birbirini izleyen 3 ve daha fazla düşük yapılması, fetal anomaliler, nedeni açıklanamayan fetal ölüm, neonatal hipoglisemi, hiperbilirubinemi ve polikistik over sendromu vardır (12,16). D vitamini yetersizliğinin gestasyonel diyabet gelişiminde potansiyel bir risk faktörü olabileceği, konuya ilişkin literatürde tartışılmaktadır (5). GDM için değiştirilebilir risk faktörleri arasında sağlıklı beslenme, fiziksel hareketsizlik ve sigara içmek yer alır (12,16).

Risk faktörlerinden birine sahip olan gebelerde, 24. gebelik haftasına kadar beklenmeden, ilk prenatal muayenede standart diyabet tarama testlerinin yapılması önerilmektedir (18).

Tablo 1. GDM Tanı Kriterleri (16,19).

Tek aşamalı test		Açlık	1. Saat PPG	2. Saat PPG	3. Saat PPG
Tek aşamalı test (IADPSG/ADA/WHO kriterleri)	75 g glukozlu OGTT (en az 1 patolojik değer)	≥92 mg/dL	≥180 mg/dL	≥153 mg/dL	-
İki aşamalı test					
1. Aşama (ACOG)	50 g glukozlu test	-	≥140 mg/dL	-	-
2. Aşama (ACOG)	100 g glukozlu OGTT (en az 2 patolojik değer)	≥95 mg/dL	≥180 mg/dL	≥155 mg/dL	≥140 mg/dL

*PPG: postprandiyal plazma glikozu, OGTT: oral glikoz tolerans testi

** IADPSG: Uluslararası Diyabetik Gebelik Çalışma Grupları Birliği, ADA: Amerikan Diyabet Derneği, WHO: Dünya Sağlık Örgütü, ACOG: Amerikan Jinekoloji ve Obstetrik Akademisi

GDM tanısı koymak için herhangi bir uluslararası kriter yoktur. Amerika’da 2 aşamalı test kullanılırken, Avrupa ve Avustralya’da tek aşamalı test kullanılmaktadır (19). Hiperglisemi ilişkili Gebelik Komplikasyonları Çalışması (HAPO) ardından, Amerikan Diyabet Derneği (ADA) ve Uluslararası Diyabetik Gebelik Çalışma Grupları Birliği (IADPSG) ortak bir şekilde gestasyonel diyabet tanı kriterlerini kabul etmişlerdir. Amerikan Diyabet Derneği (2017) kılavuzunda hem tek aşamalı hem de iki aşamalı OGTT’nin kullanılabileceğini bildirmiştir (16). Türkiye’de ise IADPSG kriterleriyle gestasyonel diyabet tanısı alan gebe sayısının önemli ölçüde artacağı ve bunun da ekonomik ve emosyonel zorlukları beraberinde getireceği vurgulanmakta, iki aşamalı tanı yaklaşımının (50 g glukozlu ön tarama testi ve gerekirse 100 g glukozlu OGTT) sürdürülmesi gerektiği belirtilmektedir. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMED) GDM taramasının her iki yöntemle de yapılabileceğini görüşündedir (19). Gestasyonel diyabet tanı kriterleri Tablo 1’de özetlenmiştir.

TEMED, GDM tanısı konulması için 50 g glukoz yüklemesi sonrası 1. Saat PPG 140-180 mg/dL olanlarda 75 ya da 100 g glukozlu OGTT önermektedir ayrıca 1. Saat PPG >180 mg/dL ise OGTT’ye gerek olmadan GDM tanısı konulabileceğini bildirmektedir (19).

Maternal D vitamini eksikliği anneye; preeklamsi, GDM, sezeryanla doğum, bakteriyel vajinosiz, kalsiyum malabsorbsiyonu, kemik kaybı, yetersiz kilo alımına neden olabilmektedir. Maternal D vitamini yetersizliğinin derecesine bağlı olarak da fetüs, yenidoğan ve infantta

düşük kemik mineralizasyonu, iskelet sistemi kusurları ve hastalıkları, konjinal rajitizm, diş minesi kusurları, düşük doğum ağırlığı; gestasyonel yaşa göre gerilik, hipokalsemi ve buna bağlı beyin ve kalp üzerinde olumsuz etkileri vardır (20).

Gebelikte D Vitamini

Kişinin D vitamini düzeylerini yaşlanma, cilt hiperpigmentasyonu, mevsim ve ülkenin bulunduğu coğrafi konum, güneş koruyucu kullanımı gibi birçok faktör etkileyebilir. Ayrıca toplumların sosyokültürel özellikleri, dini inanışları ve giyinme tarzları da D vitamini düzeylerini etkileyebilmektedir (20,21).

Bu faktörlerden dolayı dünyada D vitamini eksikliği %18-84 prevalans göstermektedir. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde gebe kadınların %5-50'sinde D vitamini eksikliği görülmektedir, ayrıca Afro - Amerikalı kadınlar daha yüksek prevalansa sahiptir bunun nedeni olarak artmış cilt pigmentasyonu ve düşük diyetSEL alımı bildirilmiştir. Ülkemizde gebe kadınlarda D vitamini yetersizliği ve eksikliği ile ilgili kapsamlı bir çalışma henüz yoktur. Mevcut çalışmalar incelenerek elde edilen bilgiler dahilinde gebe ve emzirme dönemlerindeki kadınların %46 - 80'inde ciddi düzeyde eksiklik (< 10 ng/dL) olduğu bildirilmektedir (20).

48

Gebelik sürecinde yeterli D vitamini alımının, anne ve bebek sağlığının korunması ve gebeliğe bağlı olumsuz sonuçların önlenmesi açısından önemli olduğu bilinmektedir. Gebelik ve emzirme döneminde, D vitamini metabolizması artmaktadır. Gebeliğin dördüncü haftasında plasentanın gelişmesiyle birlikte, 25(OH)D'nin fetüse geçişi başlar. Fetal kordon kanındaki 25(OH)D seviyesi, annenin D vitamini düzeylerine paralel olarak değişmektedir. Ancak, aktif formu olan 1,25(OH)2D'nin plasentadan geçişi daha zor olmaktadır. Fetal böbrek ve plasenta, CYP27B1 enzimi aracılığıyla fetüste 1,25(OH)2D üretimini sağlar. Gebelik süresince, fetal iskelet gelişimi için gerekli olan kalsiyumun etkin bir şekilde kullanılmasını sağladığı için maternal 1,25(OH)2D3 ihtiyacı 4-5 kat artmaktadır (7).

Günümüzde gebelikte D vitamini düzeylerinin değerlendirilmesi konusunda net bir standart bulunmamaktadır. 25-hidroksivitamin D [25(OH)D] düzeylerinin doğru bir gösterge olarak kabul edilmesi ve bunun için geçerli bir testin tanımlanması hususunda bir fikir birliği sağlanamamıştır. D vitaminin metabolizmasının karmaşık yapısı, gebelik dönemindeki düzeylerin değerlendirilmesinin doğruluğunu tartışmalı hale getirmektedir. Ayrıca, gebe olmayan kadınlar için belirlenen ideal 25(OH)D düzeylerinin gebelikte yeterli olup olmayacağı konusunda kesin bilgiler bulunmamaktadır. Bu durum, gebelikte vitamin D düzeylerinin izlenmesi ve yönetilmesinde belirsizliklere yol açmaktadır (20).

Dünya genelinde D vitamini yetersizlik ve eksiklik düzeyleri ile ilgili farklı görüşler vardır. Dünya Sağlık Örgütü, serum 25-hidroksivitamin D düzeyleri < 12 ng/mL eksiklik; 12–20 ng/mL ise yetersizlik olarak kabul edilmektedir (23). Endokrin Derneği klinik uygulama kılavuzuna göre, serum 25-hidroksivitamin D düzeylerinin 20 ng/mL'nin altında olması eksiklik, 10 ng/mL'nin altındaki seviyelerin ise ciddi eksiklik olarak değerlendirildiği bildirilmiştir (24). 2017 yılında Pisa'da düzenlenen Uluslararası D Vitamini Konferansı'nın

özet bildirisine göre, 12 ng/mL'nin altındaki D vitamini düzeyleri, eksiklik olarak kabul edilip rikets ve osteomalazi gibi kemik hastalıklarıyla ilişkilendirilmiştir. (25).

Küresel beslenme raşitizminin önlenmesi ve yönetimi üzerine yapılan bir uzlaşa önerileri panelinde ise D vitamini eksikliği için <30 nmol/L (<12 ng/mL), yetersizlik için 30-50 nmol/L (12-20 ng/mL) ve yeterli düzey için >50 nmol/L (>20 ng/mL) kabul edilmiştir (15). Literatürde D vitamini eksikliği ile ilgili farklı sonuçlar mevcut olsa da, 25 OH-D vitamini düzeyinin kesim değeri olarak 12 ng/mL'nin uygun bir sınır olduğu düşünülmektedir (5).

Gebeler, yenidoğanlar, süt çocukluğu dönemleri, D vitamini eksikliğine karşı en hassas gruplar arasında yer aldığından, doğum öncesi dönemde D vitamini takviyesinin klinik önemi dikkatle değerlendirilmelidir. Farklı sağlık kuruluşları arasında günlük D vitamini alım miktarlarına ilişkin belirgin bir görüş birliği bulunmasa da sağlıklı bir gebelik süreci ve sonrası için gebelik ve emzirme dönemlerinde D vitamini takviyesi yapılmasının önerildiği belirtilmektedir (20). Gebelikteki D vitamini gereksinim düzeyi (RDA); IOM, Amerikan Jinekoloji ve Obstetrik Akademisi (ACOG) tarafından 600 IU/gün olarak belirlenmişken (26); Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), daha düşük bir doz olan 200 IU/gün seviyesini önermektedir (27). T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından yürütülen bir programda, gebeliğin 12. haftasıyla birlikte doğumdan sonraki 6 ay içerisinde 1.200 IU/gün D vitamini desteği verilmeye başlanmaktadır (29). 25-hidroksivitamin D düzeyine göre D vitamini durumunun belirlenmesi Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. 25-hidroksivitamin D Düzeyine Göre D Vitamini Durumunun Belirlenmesi (30).

D vitamini durumu	Amerika Tıp Enstitüsü (IOM)	Amerika Endokrin Derneği (ENDO)
Eksiklik	< 12 ng/mL (30 nmol/L)	< 20 ng/mL (50 nmol/L)
Yetersizlik	12 - 20 ng/mL (30-50 nmol/L)	21 - 29 ng/mL (52,5 - 72,5 nmol/L)
Yeterli D vitamini alımı	>20 ng/mL (50 nmol/L)	>30 ng/mL (75 nmol/L)
Toksosite (potansiyel olumsuz etki)	>50 ng/mL (125 nmol/L)	>150 ng/mL (375 nmol/L)

*IOM: Amerika Tıp Enstitüsü, ENDO: Amerika Endokrin Derneği

D Vitamini ve Diyabet

Gestasyonel diyabet mellitus gelişimi, diyabetle benzer şekilde, birçok farklı mekanizma ile ilişkilidir. Bu mekanizmalar arasında β - hücre işlev bozukluğu, insülin direnci, yağ dokusu işlev bozukluğu, glukoneogenez, bağırsak mikrobiyotası disbiyozu ve oksidatif stres yer almaktadır. Hastalığın patogenezinin karmaşık doğası nedeniyle edinilen bilgiler hala sınırlıdır (31).

İnsülin direncinin, gestasyonel diyabet gelişiminin temel nedenlerinden biri olduğu

bilinmektedir. Hamileliğin ilk trimesterinde, insülin üretimi pankreas β - hücre hacmindeki artış ve yüksek hormon duyarlılığı ile paralel olarak aşamalı bir şekilde yükselmektedir (32). Gestasyonel diyabet durumunda, iskelet kası ve maternal yağ dokularındaki bozulmuş insülin sinyalizasyonu nedeniyle insülin direnci artış gösterir (33). Gestasyonel diyabet tanısı alan kadınlar ve GDM tanısı almayan kadınlar gebelik süresince inflamatuvar belirteç yönünden kıyaslandığı zaman çoğunlukla GDM tanısı almış kadınların belirteçleri daha yüksek seviyede bulunur (34). Gestasyonel diyabet tanısı alan gebelerde, kan plazmasındaki inflamatuvar moleküllerin seviyelerindeki artış, metabolik ve inflamatuvar yolların düzensizleşmesine sebep olmaktadır (35). Gestasyonel diyabette kan plazmasında proinflamatuvar sitokinler olan IL-1, IL-6, TNF- α ve leptin seviyeleri artış gösterir, ayrıca anti-inflamatuvar moleküllerden olan IL-4, IL-10 ve adiponektin seviyelerinde azalma gözlemlenmektedir (14, 33, 34). Leptin, hafif inflamasyon durumunu tetikleyen TNF- α üretimini artırmaktadır (35). Normal glukoz toleransına sahip gebe kadınlar ile GDM gelişen gebelerde TNF- α 'nın, insülin duyarlılığıyla ters orantılı olduğu belirtilmiştir (41). TNF- α 'nın, insülin reseptörü substratı-1 (IRS-1) üzerindeki serin fosforilasyonunu artırıp, insülin reseptörü (IR) üzerindeki tirozin kinaz aktivitesini azalttığı, böylece insülin sinyal yollarında bozulmaya yol açtığı ve insülin direncini tetiklediği gözlemlenmiştir. Plasenta, GDM ile ilişkili inflamasyona katkıda bulunan önemli bir bileşendir. Yağ dokularının plasenta ile etkileşime girerek inflamasyona ve buna bağlı olarak insülin direncine yol açabileceği düşüncesi vardır (33). Gebelik hormonlarının da insülin direnci ile bağlantılı olduğu düşünülmektedir. Maternal hormonlar (kortizol, leptin, insan koryonik gonadotropin (HCG), prolaktin, östrojen, progesteron ve plasental hormonların [insan plasental büyüme faktörü (hPG), insan plasental laktojeni (hPL)] seviyelerindeki değişikliklerin insülin direnci gelişiminde bağlantı olduğu gözlenmiştir (33, 41, 42). Ayrıca plazma leptin düzeyinin artışında, yağ dokusundan salgılanan leptinden ziyade, plasentadan salgılanan leptin düzeyi önemlidir (43). Bu değişiklikler, özellikle anne yağ dokusunun mobilizasyonu yoluyla, gebelik ve GDM başlangıcı ile ilişkili insülin direncinin daha da kötüleşmesine yol açabilir (44). En yüksek leptin seviyesine gebeliğin 28. haftasında ulaşılır (43). Sonuç olarak gebelikteki insülin direncine ve GDM başlangıcına birden fazla hormon etki etmektedir.

D Vitamini ve Glukoz Homeostazi

D vitamini eksikliğinin gestasyonel diyabet, preeklampsi ve insülin direnci gibi gebelikle ilişkili sağlık sorunlarıyla bağlantılı olabileceği belirtilmektedir. Bununla birlikte, D vitamini düzeyleri ile obstetrik sonuçlar arasındaki ilişkinin kesinliği henüz netleşmemiştir; ayrıca, eksikliğin insülin direncini artırarak hiperinsülinizme neden olabileceğine dair bulgular sınırlıdır (7).

D vitamininin glukoz homeostazi üzerindeki etkisiyle ilgili insanlarda yapılan çalışmaların kanıtları hala tartışma konusudur (22).

D vitamini, glukoz homeostazını çeşitli mekanizmalar aracılığıyla etkileyebilir:

Anti-inflamatuvar etkisi: D vitamini, bağışıklık sisteminde yer alan hücrelerin inflamatuvar yanıtını düzenleyerek pankreas β -hücrelerinin fonksiyonunu korumada rol oynar; bu özelliği

sayesinde insülin üretiminde azalmaya neden olabilecek hücrel iltihaplanmanın önüne geçebilir (5, 22, 28).

İnsülin reseptörünün etkisi: D vitamini, pankreatik β -hücrelerden insülin sekresyonunu desteklemenin yanı sıra, insülin reseptörlerinin ekspresyonunu artırarak periferik dokularda insülin duyarlılığını artırabilir (22, 28, 45). Ayrıca duodenumdan kalsiyum emilimini ve böbreklerden geri emilimini düzenleyerek, hücre içi kalsiyum dengesini sağlar. Bu durum, reseptör aracılı endositozla kalsiyum sinyali oluşturan insülin reseptörlerinin etkinliğini destekler. Hücre zarlarından kalsiyum giriş hızını düzenleyerek yeterli bir hücre içi kalsiyum havuzu sağlayan D vitamini, insülinin sinyal iletim yollarını etkinleştirmesi açısından önemli bir rol oynar (45).

İnsülin benzeri büyüme faktörü (IGF) ve vitamin D yollarının etkileşimi: D vitamininin glukoz homeostazındaki rolü, IGF ve D vitamini yolları arasındaki etkileşimle ilişkilidir (45). İnsülin benzeri büyüme faktörü (IGF) ile ortak çalışan vitamin D reseptörleri (VDR), kas ve kemik dışında birçok periferik dokuda yer alır (2, 28).

51

Bu reseptörlerin varlığı, vitamin D'nin insülin duyarlılığını artırma ve pankreas β -hücrelerinde insülin sekresyonunu modüle etme potansiyelini destekler (22, 28, 45).

Obezite ve gestasyonel diyabet risk faktörlerinin azaltılması: D vitamini, obezite gibi GDM ile ilişkili yaygın risk faktörlerinin etkilerini dolaylı yoldan azaltabilir. Vitamin D, yağda çözünen bir vitamin olduğundan, kan dolaşımından yağ dokularına geçişi, vitaminin biyolojik olarak kullanılabilirliğini sınırlayabilir. Ayrıca, obeziteye sahip bireylerde daha yüksek D vitamini bağlama proteini (VDBP) seviyeleri bulunur, bu da vitamin D'nin aktif fraksiyonlarını azaltabilir (45).

D vitamini takviyesinin insülin salgısını artırabileceği ve gebelikte D vitamini eksikliğinin gestasyonel diyabet gibi olumsuz gebelik sonuçlarıyla ilişkili olabileceği öne sürülmektedir; ancak gebelik sırasında D vitamininin glukoz homeostazı üzerindeki etkileri ve gestasyonel diyabetin gelişimindeki rolü hâlâ netlik kazanmamıştır (22).

D Vitamini ve Gestasyonel Diyabet İlişisini Destekleyen Bilimsel Kanıtlar

D vitamini eksikliğinin pankreasın insülin salgılama kapasitesini azaltabileceği, ayrıca D vitamini reseptörlerinin pankreas β -hücreleri ile insüline duyarlı kas ve yağ dokularında yer almasının bu vitaminin insülin üretimi ve insülin duyarlılığı üzerinde doğrudan etkili olabileceğini düşündürdüğü bildirilmektedir (36,37). Ayrıca, D vitamini eksikliğinin insülin salgısını bozabileceği ve insülin direncini artırarak tip 2 diyabet gelişimine katkıda bulunabileceği düşünülmektedir (38). Güncel meta-analizler, yüksek D vitamini seviyelerinin tip 2 diyabet riskini azaltabileceğini ve D vitamini takviyesinin diyabet hastalarında glisemik kontrolü iyileştirebileceğini desteklemektedir (39,40).

Çeşitli çalışmalarda, gebelikte D vitamini düzeyleri ile GDM arasında pozitif ilişki olabileceği

bildirilmiştir. Güngör ve arkadaşları tarafından yürütülen retrospektif bir çalışmada, gebeliğin 11–14. haftalarında ölçülen D vitamini düzeylerinin GDM tanısı alan gebelerde kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük olduğu ve eksiklik oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada, GDM grubunda açlık kan şekeri, oral glukoz tolerans testi (OGTT) ve glikozile hemoglobin (HbA1c) düzeylerinin daha yüksek saptandığı belirtilmiştir (8). Benzer şekilde Karkın ve arkadaşlarının yürüttüğü retrospektif bir çalışmada, tüm gebelerde D vitamini düzeylerinin yetersiz olduğu; ancak GDM’li grupta bu düzeylerin daha düşük olduğu ve eksikliğin daha belirgin olduğu gösterilmiştir (46). İran’da yürütülen randomize kontrollü bir çalışmada ise, günlük 5000 IU D vitamini alan gebelerde GDM gelişme oranının plasebo grubuna göre anlamlı derecede daha düşük olduğu bulunmuştur. Ancak OGTT ve D vitamini düzeyleri açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır (47). D vitamini takviyesi, GDM riskini azaltmada potansiyel bir koruyucu etkiye sahip olabileceğinden, gebelik döneminde yeterli D vitamini alımını sağlamak amacıyla verilen takviyeler önemli olabilir.

Zhang ve arkadaşları tarafından yapılan bir meta-analizde, D vitamini eksikliğinin GDM riskini artırdığı ve eksiklik derecesi arttıkça riskin de paralel şekilde yükseldiği ortaya konmuştur (48). Benzer şekilde, Lu ve arkadaşlarının yaptığı meta-analiz çalışmasında, D vitamini yetersizliği ile GDM arasında anlamlı bir ilişki olduğu; ancak bu ilişkinin ülkeye, çalışma tasarımına, değerlendirme yöntemine ve diğer değişkenlere göre farklılık gösterebileceği ifade edilmiştir (49). Bununla birlikte, Amraei ve arkadaşlarının gerçekleştirdiği sistematik derlemede, bazı çalışmalar D vitamini eksikliği ile GDM arasında pozitif ilişki bildirmiş; genel olarak ise ilişkinin zayıf düzeyde olduğu ifade edilmiştir (50). Yirmi dokuz gözlemsel çalışmayı kapsayan bir meta-analizde, D vitamini yetersizliğinin GDM riskini %39 oranında arttırdığı ve GDM’li kadınlarda 25(OH)D düzeylerinin anlamlı olarak daha düşük olduğu saptanmıştır (51). Ek olarak, prospektif vaka-kontrol çalışmalarını içeren sistematik bir incelemede, D vitamini eksikliği olan bireylerde GDM riskinin %26 daha yüksek olduğu; 25(OH)D düzeylerinin 40–90 nmol/L aralığında olması durumunda bu riskin azaldığı bildirilmiştir (52). Çek Cumhuriyeti’nde yapılan gözlemsel bir çalışmada, GDM’li gebelerde aile öyküsü, önceki GDM öyküsü ve düşük D vitamini düzeylerinin daha yaygın olduğu; gebelik süresince kilo alımının daha az ve yenidoğanların ağırlıklarının daha düşük olduğu saptanmıştır (53). D vitamini eksikliğinin yalnızca GDM’ye yol açmakla kalmayıp aynı zamanda gebelerin beslenme durumu ve fetüsün gelişimi üzerinde de etkili olabileceği düşünülmektedir.

Geniş katılımcı sayısına sahip prospektif bir gözlemsel çalışmada ise, ilk trimesterde D vitamini eksikliği olan kadınlarda ikinci trimesterde GDM gelişme riskinin arttığı ve bu ilişkinin çeşitli değişkenler için yapılan ayarlamalardan sonra da anlamlılığını koruduğu gösterilmiştir (54). Benzer şekilde, Suudi Arabistan’da yürütülen gözlemsel bir çalışmada, ilk trimesterde D vitamini eksikliği saptanan kadınlarda GDM riskinin 2,87 kat arttığı; bununla birlikte trigliserit ve açlık glikoz düzeylerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (55). D vitamini eksikliğinin GDM riskini artırmasının yanı sıra, artan trigliserit ve açlık glikoz düzeyleri gibi metabolik değişikliklerle ilişkili olması, bu eksikliğin gebelerde daha geniş kapsamlı metabolik değişikliklere yol açabileceğini göstermektedir.

Sadeghian ve arkadaşlarının yürüttüğü meta-analizde, 25-hidroksivitamin D [25(OH)D]

düzeyindeki her 4 ng/mL artışın GDM riskini %2 azalttığı, ayrıca en yüksek D vitamini düzeyine sahip kadınların GDM riskinin %29 daha düşük olduğu belirtilmiştir (56). Çin’de gerçekleştirilen büyük ölçekli bir gözlemsel çalışmada, gebeliğin 20. haftasından önce düşük D vitamini düzeylerinin GDM için bağımsız bir risk faktörü olabileceği; bu etkinin özellikle orta düzeyde yüksek beden kitle indeksine sahip kadınlarda koruyucu olduğu sonucuna varılmıştır (57). Bununla birlikte, literatürde çelişkili bulgular da mevcuttur. Örneğin, Finlandiya’da yapılan kesitsel kohort bir çalışmada, GDM’li ve GDM’siz gebeler arasında D vitamini düzeyleri benzer bulunmuştur. Bununla birlikte, gebelikte optimal 25(OH)D düzeyine sahip annelerin bebeklerinde doğum ağırlığı daha yüksek, baş çevresi ise daha küçük ölçülmüştür (58). Türkiye’de gerçekleştirilen bir gözlemsel çalışmada, bilinen risk faktörü bulunmayan kadınlarda D vitamini düzeyleri ile GDM gelişimi arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir (59). Benzer şekilde, Vivanti ve arkadaşlarının yürüttüğü prospektif kohort çalışmasında, D vitamini düzeyleri ile GDM, preeklamps, erken doğum ve küçük gebelik haftasına sahip bebek (SGA) doğumu arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (60).

SONUÇ

Sonuç olarak, D vitamini düzeyleri ile gestasyonel diyabet arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışmaların büyük bir kısmı, D vitamini eksikliğinin GDM gelişme riskini artırdığını göstermektedir. Meta-analizler ve sistematik derlemeler bu yönde güçlü bulgular sunarken, bazı gözlemsel çalışmalar anlamlı ilişki bildirmemektedir. Genel olarak bulgular, D vitamini yetersizliğinin GDM riskini artırabileceğini desteklemekte; ancak ilişkinin gücü, çalışmalarda kullanılan yöntemlere, örneklem özelliklerine ve değerlendirme kriterlerine göre farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle D vitamini ve GDM ilişkisini destekleyecek daha fazla randomize kontrollü çalışmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Avşar E, Şahiner DL. D vitaminine genel bir bakış. Akdeniz Tıp Dergisi. (2020); 6(2):168-174.
2. Baggerly CA, Cuomo RE, French CB, ve ark. Sunlight and Vitamin D: Necessary for Public Health. J Am Coll Nutr. 2015; 34(4):359-65.
3. Balcı C, Toktaş, N. D vitamini sentezi, metabolizması ve sağlık üzerine etkileri. Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2021; 6(1): 34-47.
4. Prentice A, Goldberg GR, Schoenmakers I. Vitamin D across the lifecycle: physiology and biomarkers. Am J Clin Nutr. 2008; 88(2):500S-506S.
5. Mansur JL, Oliveri B, Giacoia E, ve ark. Vitamin D: Before, during and after pregnancy: Effect on neonates and children. Nutrients. 2022; 14(9):1900.
6. Mertoğlu C, Günay M, Kulhan M. Gebelikte, gestasyonel diyabette ve üreme çağı kadınlarında D vitamini düzeyi. Van Tıp Dergisi. 2017; 24(4): 328-332.
7. Sel G, Seyhan Baydağ S, Barut A, ve ark. Gebelerde İlk Trimester Plazma D Vitamini Düzeyleri ile Gestasyonel Diyabet Arasında İlişki Var mı?. Turkish Journal of Diabetes and Obesity. 2020; 4(1):36-40.
8. Güngör K, Dokuzeylül Güngör N. İlk trimester maternal vitamin D düzeyleri ve

- gestasyonel diyabet riski. Ankara Med J. 2021; 21(3): 339-349
9. Rachdaoui N. Insulin: The friend and the foe in the development of Type 2 diabetes mellitus. Int J Mol Sci. 2020; 21(5):1770.
10. Savaş HB, Gültekin F. İnsülin direnci ve klinik önemi. SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi. 2017; 24(3), 116-125.
11. Ekici M. Nergiz-Ünal R. İnsülin direnci, beslenme, yağlı yemek isteği ve CD36 reseptörü arasındaki ilişki. Türk Tarım Dergisi - Gıda Bilimi ve Teknolojisi , 2017; 5 (9), 1108–1118.
12. Paulo MS, Abdo NM, Bettencourt-Silva R, ve ark. Gestational diabetes mellitus in Europe: A systematic review and meta-analysis of prevalence studies. Front Endocrinol (Lausanne). 2021; 12:691033.
13. Pardo F, Subiabre M, Fuentes G, ve ark. Altered foetoplacental vascular endothelial signalling to insulin in diabetes. Mol Aspects Med. 2019; 66:40-48.
14. Lorenzo PI, Martín-Montalvo A, Cobo Vuilleumier N, ve ark. Molecular Modelling of Islet β -Cell Adaptation to Inflammation in Pregnancy and Gestational Diabetes Mellitus. Int J Mol Sci. 2019; 20(24):6171.
15. Lizárraga D, García-Gasca A. The placenta as a target of epigenetic alterations in women with gestational diabetes mellitus and potential implications for the offspring. Epigenomes. 2021; 5(2):13.
16. Metin S. Gestasyonel diyabette güncel tedavi yaklaşımları. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi. 2017; 2(1), 1-14.
17. Kürklü NS, Ayaz A. D Vitamini ve gestasyonel diyabet. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2015; 4(3), 454-467.
18. American Diabetes Association. 13. Management of Diabetes in Pregnancy. Diabetes Care. 2017; 40(Suppl 1):S114-S119.
19. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu. 2022. Ankara.
20. Çağlayan A, Katlan DC. Vitamin D eksikliğinin ve toksisitesinin maternal-fetal, infant ve çocuk sağlığı üzerindeki zararlı sonuçları. Journal of Literature Pharmacy Sciences. 2018; 7(3):205-26
21. Onat T, Başer E, Çaltekin MD, ve ark. Maternal serum d vitamini seviyesinin gebelik sonuçlarına etkisi. The Effect of Maternal Serum Vitamin D Level on Pregnancy Results. Bozok Tıp Dergisi. 2020; 10(2), 132-136
22. Alzaim M, Wood RJ. Vitamin D and gestational diabetes mellitus. Nutr Rev. 2013; 71(3):158-67.
23. World Health Organization. Micronutrient survey manual. Geneva: World Health Organization; 2020.
24. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. J Clin Endocrinol Metab. 2011 Jul;96(7):1911–1930. doi:10.1210/jc.2011-0385.
25. Giustina A, Adler RA, Binkley N, Bouillon R, Ebeling PR, Lazaretti-Castro M, Marcocci C, Rizzoli R, Sempes CT, Bilezikian JP. Controversies in Vitamin D: Summary Statement From an International Conference. J Clin Endocrinol Metab. 2019

- Feb;104(2):234–240.
26. American College of Obstetricians and Gynecologists. Vitamin D: Screening and supplementation during pregnancy. Committee Opinion No. 495. Obstet Gynecol. 2011 Jul;118(1):197–8.
27. World Health Organization. Evidence and recommendation on antenatal vitamin D supplements. In: Vitamin D supplementation for women during pregnancy: ELENA evidence summary. Geneva: WHO; 2019.
28. Mousa A, Abell S, Scragg R, de Courten B. Vitamin D in Reproductive Health and Pregnancy. Semin Reprod Med. 2016; 34(2):13.
29. T.C Sağlık Bakanlığı Ana Çocuk Sağlığı Aile Planlaması Genel Müdürlüğü. 34 Sayılı Genelge. Gebelere D Vitamini Destek programı. 2011. Ankara
30. Sowell KD, Keen CL, Uriu-Adams JY. Vitamin D and reproduction: From gametes to childhood. Healthcare (Basel). 2015; 3(4):1097-120.
31. Lu, Wenqian Hu, Chengl,2,3. Molecular biomarkers for gestational diabetes mellitus and postpartum diabetes. Chinese Medical Journal 135(16):p 1940-1951, August 20, 2022.
32. Valencia-Ortega J, Saucedo R, Sánchez-Rodríguez MA, ve ark. Epigenetic Alterations Related to Gestational Diabetes Mellitus. Int. J. Mol. Sci. 2021; 22, 9462.
33. Abu Samra N, Jelinek HF, Alsafar, ve ark. Genomics and epigenomics of gestational diabetes mellitus: understanding the molecular pathways of the disease pathogenesis. Int J Mol Sci. 2022; 23;23(7):3514.
34. Ryan AS. Inflammatory markers in older women with a history of gestational diabetes and the effects of weight loss. J Diabetes Res. 2018; 2018:5172091.
35. Siddiqui S, Waghdhare S, Jha S, ve ark. Role of immunological markers in gestational diabetes mellitus-a brief review. Diabetes Metab Syndr. 2019 Sep;13(5):2983-2985.
36. Norman AW, Frankel JB, Heldt AM, Grodsky GM. Vitamin D deficiency inhibits pancreatic secretion of insulin. Science. 1980;209(4458):823-5.
37. Palomer X, González-Clemente JM, Blanco-Vaca F, Mauricio D. Role of vitamin D in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. Diabetes Obes Metab. 2019;21(5):1063-1073.
38. Mitri J, Pittas AG. Vitamin D and diabetes. Endocrinol Metab Clin North Am. 2014;43(1):205-32.
39. Zhao J, Li S, Liu H, et al. Association between vitamin D and risk of type 2 diabetes: A meta-analysis of prospective cohort studies. Diabetes Res Clin Pract. 2020;166:108290.
40. Mirhosseini N, Vatanparast H, Kimball SM. The effect of improved serum 25-hydroxyvitamin D status on glycemic control in diabetic patients: A meta-analysis. Nutrients. 2017;9(3):259.
41. Kampmann U, Knorr S, Fuglsang J, ve ark. Determinants of maternal insulin resistance during pregnancy: An Updated Overview. J Diabetes Res. 2019 Nov 19;2019:5320156. PMID: 31828161; PMCID: PMC6885766.
42. Choudhury AA, Devi Rajeswari V. Gestational diabetes mellitus - A metabolic and reproductive disorder. Biomed Pharmacother. 2021; 143:112183.
43. Stern C, Schwarz S, Moser G, ve ark. Placental endocrine activity: Adaptation and disruption of maternal glucose metabolism in pregnancy and the influence of fetal sex.

- Int J Mol Sci. 2021; 22(23):12722.
44. Pérez-Pérez, Antonio, Teresa Vilariño-García, ve ark. Leptin and nutrition in gestational diabetes. *Nutrients*. 2020; 12(7):1970.
45. Rizzo G, Garzon S, Fichera M, ve ark. Vitamin D and Gestational Diabetes Mellitus: Is There a Link? *Antioxidants (Basel)*. 2019; 8(11):511.
46. Karkın PÖ. Demirci ilçesinde gestasyonel diyabet ile d vitamini düzeylerinin ilişkisi: Bir kırsal alan çalışması/gestasyonel diyabet ile d vitamini ilişkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2021; 35(2):137-145.
47. Shahgheibi S, Farhadifar F, Pouya, B. The effect of vitamin D supplementation on gestational diabetes in high-risk women: Results from a randomized placebo-controlled trial. *Journal of Research in Medical Sciences*, 2016; 21(1), 2.
48. Zhang MX, Pan GT, Guo JF, ve ark. Vitamin D deficiency increases the risk of gestational diabetes mellitus: A meta-analysis of observational studies. *Nutrients*. 2015; 7(10):8366-75.
49. Lu M, Xu Y, Lv L, ve ark. Association between vitamin D status and the risk of gestational diabetes mellitus: a meta-analysis. *Arch Gynecol Obstet*. 2016; 293(5):959-66.
50. Amraei M, Mohamadpour S, Sayehmiri K, ve ark. Effects of Vitamin D Deficiency on Incidence Risk of Gestational Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-analysis. *Front Endocrinol*. 2018; 9:7.
51. Hu L, Zhang Y, Wang X, ve ark. Maternal Vitamin D Status and Risk of Gestational Diabetes: a Meta-Analysis. *Cell Physiol Biochem*. 2018; 45(1):291-300.
52. Milajerdi A, Abbasi F, Mousavi SM, ve ark. Maternal vitamin D status and risk of gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Clin Nutr*. 2021; 40(5):2576-2586.
53. Pleskačová A, Bartáková V, Pácal L, ve ark. Vitamin D Status in Women with Gestational Diabetes Mellitus during Pregnancy and Postpartum. *Biomed Res Int*. 2015; 2015:260624.
54. Aslan Çin NN, Yalçın M, Yardımcı H. Vitamin D deficiency during the first trimester of pregnancy and the risk of developing gestational diabetes mellitus. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2022; 51(5):526-535.
55. Al-Ajlan A, Al-Musharaf S, Fouda MA, ve ark. Lower vitamin D levels in Saudi pregnant women are associated with higher risk of developing GDM. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2018; 18(1):86.
56. Sadeghian M, Asadi M, Rahmani S, ve ark. Circulating vitamin D and the risk of gestational diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Endocrine*. 2020; 70(1):36-47.
57. Yue CY, Ying CM. Sufficiency serum vitamin D before 20 weeks of pregnancy reduces the risk of gestational diabetes mellitus. *Nutr Metab (Lond)*. 2020; 17:89.
58. Hauta-Alus HH, Viljakainen HT, Holmlund-Suila EM, ve ark. Maternal vitamin D status, gestational diabetes and infant birth size. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2017 D ;17(1):420.
59. Bal M, Şahin Ersoy G, Demirtaş Ö, ve ark. Vitamin D deficiency in pregnancy is not associated with diabetes mellitus development in pregnant women at low risk for

- gestational diabetes. Turk J Obstet Gynecol. 2016; 13(1):23-26.
60. Vivanti AJ, Monier I, Salakos E, ve ark. Vitamin D and pregnancy outcomes: Overall results of the FEPED study. J Gynecol Obstet Hum Reprod. 2020; 49(8):101883.