

Yapay Zeka Destekli Bakım ve Beslenme Uygulamaları

Ertuğrul Sarı¹

İlyas Ün²

Özet

Bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı gelişmeler, sağlık hizmetlerinde önemli bir dönüşümü beraberinde getirmiş; özellikle yapay zekâ (YZ) destekli uygulamalar sağlık bakım süreçlerinin yeniden yapılandırılmasında belirleyici bir rol üstlenmiştir. Yapay zekâ, klinik karar verme süreçlerini destekleyen, bireylerin sağlıkla ilişkili davranışlarını izleyen ve bakım hizmetlerini daha etkin hale getiren çok boyutlu bir teknoloji olarak öne çıkmaktadır. Sağlık profesyonellerine erken tanı, risk değerlendirmesi, tedavi planlaması ve bakım yönetimi gibi alanlarda hızlı ve kanıta dayalı kararlar alma olanağı sunan YZ sistemleri, hata oranlarını azaltarak hasta güvenliği ve bakım kalitesini artırmaktadır. Klinik karar destek sistemleri, erken uyarı mekanizmaları, robotik hemşirelik uygulamaları ve giyilebilir teknolojiler, YZ'nin sağlık bakımındaki başlıca kullanım alanlarını oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra YZ, yalnızca klinik süreçlerde değil, beslenme yönetimi ve metabolik durumun izlenmesinde de etkin biçimde kullanılmaktadır. Akıllı sensörler, mobil uygulamalar ve giyilebilir cihazlar aracılığıyla bireylerin besin alımı, fiziksel aktivite düzeyi ve fizyolojik parametreleri gerçek zamanlı olarak izlenebilmekte; görüntü tanıma ve makine öğrenimi algoritmaları sayesinde besin türleri, porsiyon boyutları ve kalori içeriği objektif biçimde değerlendirilebilmektedir. YZ tabanlı beslenme ve bakım sistemleri, obezite, diyabet, kalp-damar hastalıkları ve malnütrisyon gibi sağlık sorunlarının önlenmesi ve yönetiminde önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle yaşlılar ve kronik hastalığı olan bireyler için kişiselleştirilmiş bakım ve beslenme planlarının oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Sonuç olarak, YZ destekli

- 1 Öğr. Gör., Trabzon Üniversitesi, Tonya Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, ertugrulsari@trabzon.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1408-7915
- 2 Öğr. Gör. Dr., Trabzon Üniversitesi, Tonya Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü, ilyasun@trabzon.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-6561-8886

bakım ve beslenme uygulamaları, birey merkezli ve kanıta dayalı sağlık hizmetlerinin etkinliğini ve sürdürülebilirliğini artıran stratejik bir dönüşüm alanı olarak değerlendirilmektedir.

Giriş

Bilim ve teknolojiadaki hızlı ilerlemeler, sağlık alanında köklü bir dönüşümü beraberinde getirmiştir. Özellikle yapay zekâ (YZ) destekli sistemlerin sağlık hizmetlerine entegrasyonu, hasta bakım süreçlerinin verimliliğini, doğruluğunu ve sürdürülebilirliğini artıran önemli bir yenilik olarak değerlendirilmektedir. John McCarthy tarafından “zeki makineler yapma bilimi ve mühendisliği” olarak tanımlanan yapay zekâ, günümüzde sağlık hizmetlerinde hem klinik karar verme süreçlerini destekleyen hem de bireylerin yaşam tarzı davranışlarını izleyen çok boyutlu bir teknoloji haline gelmiştir.

YZ teknolojileri, sağlık profesyonellerinin hastalıkların erken tanısı, risk değerlendirmesi, tedavi planlaması ve bakım yönetimi süreçlerinde daha hızlı ve kanıta dayalı kararlar almasını sağlamaktadır. Özellikle sağlık bakım uygulamalarında YZ; klinik karar destek sistemleri, erken uyarı sistemleri, robotik hemşirelik uygulamaları ve giyilebilir teknolojiler aracılığıyla bakımın etkinliğini artırmaktadır. Bu sistemler hata oranlarını düşürmekte, aynı zamanda hasta güvenliği ve bakım kalitesini geliştirmektedir.

YZ yalnızca tıbbi karar ve bakım süreçlerinde değil, bireylerin beslenme yönetimi ve metabolik durum takibinde de etkin biçimde kullanılmaktadır. Akıllı sensörler, mobil uygulamalar ve giyilebilir cihazlar aracılığıyla bireylerin kalori alımı, hidrasyon düzeyi, fiziksel aktivite miktarı ve fizyolojik parametreleri gerçek zamanlı olarak izlenebilmektedir. Beslenme değerlendirmesi kapsamında YZ temelli görüntü tanıma özelliği ile besin maddeleri tanımlanır ve kalori hesabı yapılabilir. Ayrıca daha gelişmiş makine öğrenimi algoritmaları, yemek fotoğraflarını analiz edebilir, porsiyon boyutları ve besin içeriği hakkında objektif değerlendirmeler sağlayabilir.

YZ tabanlı beslenme sistemleri, klinik değerlendirmelere destek olarak, obezite, diyabet, kalp-damar hastalıkları ve malnütrisyon gibi durumların önlenmesinde ve yönetiminde önemli katkılar sunmaktadır. Ayrıca, yaşlı bakımında ve kronik hastalığı olan bireylerde, YZ destekli beslenme algoritmaları sayesinde bireyin gereksinimlerine göre özelleştirilmiş bakım planları hazırlanabilmektedir.

Sonuç olarak, YZ destekli bakım ve beslenme uygulamaları; birey merkezli, kanıta dayalı ve çok boyutlu bakım anlayışını dijital ortama taşıyan önemli bir dönüşüm alanıdır. Klinik karar verme süreçlerini destekleyerek,

hasta ve bakım veren eğitimlerini güçlendirerek ve sağlık durumunun sürekli izlenmesini sağlayarak bakım hizmetlerinin etkinliğini ve kalitesini artırmaktadır.

1.Yapay Zeka ve Sağlıkta Kullanımı

Yapay zekâ (YZ) kavramı ilk olarak John McCarthy tarafından “zeki makineler, özellikle de akıllı bilgisayar programları üretme bilimi ve mühendisliği” şeklinde tanımlanmıştır (Ahuja, 2019). Bu tanım, insan zihninin bilişsel işlevlerinin makineler aracılığıyla taklit edilmesini ifade etmektedir. Bilgisayar bilimleri perspektifinden bakıldığında ise YZ, çevresini algılayabilen, belirli hedeflere ulaşma olasılığını artırmak amacıyla uygun eylemleri seçebilen akıllı ajanlar içeren sistemler olarak tanımlanmaktadır (Aitken ve ark., 2002). Sağlık alanında çalışmalar yürüten Fritz ve Dermody, yapay zekâyı “insan davranışlarını zaman içinde analiz edip değerlendirebilen, bu değerlendirmelere dayanarak rasyonel kararlar alabilen bir bilgisayar algoritması” olarak açıklamaktadır (Akalin ve Veranyurt, 2020).

Teknolojik gelişmelerin hız kazanması ve bilgisayarın icadı, YZ üzerine yapılan araştırmaların uygulanabilir hale gelmesini sağlamıştır. Yapay zekâ tarihinin öncüsü olarak kabul edilen McCarthy, 1956 yılında Hannover’de düzenlenen bir konferansta “Artificial Intelligence” kavramını bilim dünyasına kazandırmış, böylece terim literatürde ilk kez kullanılmıştır. 1960’lı yıllardan itibaren yapay zekâ finans, savunma, otomotiv, denetim sistemleri, telekomünikasyon ve bilgisayar oyunları gibi pek çok sektörde kullanılmaya başlanmıştır. 1970’li yıllara gelindiğinde ise YZ, sağlık hizmetleri alanında da uygulanmaya başlanmış ve sağlık sektöründe önemli bir dönüşüm süreci başlatmıştır (Aşkar ve Kızılkaya, 2006).

Sağlık alanında yapay zekâ, klinik seyir tahmini, hastalıkların ilerleme süreçlerinin değerlendirilmesi, risk faktörlerinden korunma ve hastalık risk puanlarının belirlenmesi gibi çok sayıda analitik öngörünün oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Örneğin, elektronik sağlık kayıtları, hastane tedarik zinciri verileri ve hasta bilgileri kullanılarak geliştirilen YZ algoritmaları, hastaların hastanede kalış sürelerini öngörebilmektedir (Bell ve ark., 2011). YZ tabanlı sistemler ayrıca tıbbi görüntüleme alanında ayırıcı tanının desteklenmesinde, hasta verilerinin akademik kanıtlar, klinik yönergeler ve tedavi planlarıyla bütünleştirilmesinde etkin bir biçimde kullanılmaktadır (Bloss, 2011). Araştırmalar, YZ temelli algoritmaların ameliyathane organizasyonu, yoğun bakım yataklarının yönetimi ve ilaç tedarik zincirlerinde manuel süreçlerden daha etkin ve doğru sonuçlar sağladığını göstermektedir (Hoşgör ve Güngördü, 2022). Bu durum, bakım süreçlerinin etkinliğini ve verimliliğini

artırmakta, sağlık profesyonellerine karar destek sistemleri sunmaktadır. Akıllı cihazların yaygınlaşması, sanal gerçeklik uygulamalarının gelişmesi ve YZ destekli bakım modellerinin ortaya çıkışı sağlık profesyonelleri ve bireyleri dönüşümsel bir sağlık hizmeti anlayışına hazırlamaktadır (Buhler-Wilkerson ve D'Antonio, 2020).

Yapılan araştırmalar YZ destekli sistemlerin sağlık alanına başarılı bir şekilde entegre edilebilmesi için disiplinler arası iş birliğine dayalı modellerin geliştirilmesinin önemine işaret etmektedir (Gómez-González, 2020). Özellikle sağlık profesyonellerinin yapay zekâ teknolojileri konusunda eğitilmesi, bu sistemlerin klinik ve yönetsel karar süreçlerinde güvenli ve etkin biçimde kullanılabilmesi açısından kritik bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, sağlık hizmetlerinde yapay zekâ entegrasyonunun uzun vadeli sürdürülebilirliği açısından eğitim süreçlerinin sistematik ve sürekli hale getirilmesi temel bir koşul olarak görülmektedir.

Tablo 1. Sağlık sisteminde kullanılan yapay zeka destekli robotlar (Kandemir ve ark., 2023)

Yapay Zekâ ve Robot Teknolojilerinin Adı	Yeteneği (Özgünleştirilmiş)
Da Vinci	Cerrahi süreçlerde hemşirelere yardımcı olarak görev yükünü azaltır ve operasyon sırasında meydana gelebilecek hataları en aza indirir.
Robot Cody	Hastaların kişisel bakımında, özellikle yatak banyosu gibi aktivitelerde destek sağlar. Giyinme zorluğu çeken veya inme geçirmiş bireylerin rehabilitasyonuna katkı sunar. Lazerli mesafe sensörü ve kamerası sayesinde vücudun temizlenmesi gereken bölgelerini tespit edebilir.
Ro-bear	Fiziksel güç gerektiren durumlarda hastaların taşınması ve mobilizasyonunda yardımcı olur.
Pepper	20 farklı dili konuşabilen Pepper, insanların yaş, cinsiyet ve duygusal durumlarını algılayabilir. Hastaların hastane ortamına uyumunu kolaylaştırır, ziyaretçileri karşılayabilir ve onlara eşlik ederek yönlendirme yapabilir.
Robot Nao	Özellikle çocuklar, yaşlılar ve hassas hasta gruplarında tedavi ve bakım süreçlerinde destek sağlar. Rehabilitasyon sürecinde hastaları motive eder, sohbet edebilir ve mizah anlayışıyla iletişim kurabilir.
Robot SAM	Hastane ortamında yön bulma, hasta odalarına belirli zamanlarda girerek bilgi toplama ve hasta durumu hakkında değerlendirme yapma yeteneğine sahiptir. Ayrıca eğitim verme işleviyle hastaların düşme riski açısından da analiz yapılmasını sağlar.
IV Robot RIVA	İntravenöz ilaçların doğru dozda hazırlanması ve uygulanmasını otomatik olarak gerçekleştirebilir. Bu özellik hem hasta güvenliğini artırır hem de ilaç hatalarını ve maliyetleri azaltır.

Robot Sophia	Yüz tanıma, konuşma, ses algılama ve görme gibi ileri düzey yapay zekâ özelliklerine sahiptir.
Robot Grace	COVID-19 pandemisi sırasında sağlık çalışanlarının virüsle temas riskini azaltmak amacıyla geliştirilmiştir. İzole hastalarla iletişim kurabilir, vital bulguları ölçebilir ve böylece hasta bakımında güvenli bir etkileşim sağlar.

1.1. Giyilebilir Teknolojiler

Giyilebilir teknolojiler, vücuda doğrudan yerleştirilebilen ya da kıyafet ve aksesuarların içerisine entegre edilerek taşınabilen elektronik cihazlar olarak tanımlanmaktadır. Bu teknolojiler, biyolojik geri bildirim sağlama ve bireyin psikolojik durumlarını izleme gibi, geleneksel mobil cihazlarda bulunmayan gelişmiş algılama ve takip özelliklerine sahiptir (Thompson ve ark., 2014).

Teknolojik ilerlemeler sayesinde elektronik devrelerin küçülmesi, gündelik yaşamda kullanılan giysi ve aksesuarların sensörlerle donatılarak “akıllı” giyilebilir cihazlara dönüşmesini mümkün kılmıştır. Böylece bu cihazlar hem iletişim kurabilme özelliği kazanmış hem de bireylere ait sağlık verilerinin hızlı bir biçimde aktarılmasına olanak sağlamıştır. Giyilebilir cihazlar, bireylerin fiziksel aktivite düzeylerini izleyerek geri bildirim sunmakta; kullanıcıların kendi sağlık durumlarını takip etmelerine, hedef belirlemelerine, sosyal destek aramalarına ve elde ettikleri verileri analiz etmelerine imkân tanımaktadır (Thompson ve ark., 2014; Cadmus-Bertram ve ark., 2015).

Giyilebilir cihazlar, bireyin fizyolojik durumuna ve hareket aktivitelerine ilişkin verileri gerçek zamanlı olarak izleyip kaydedebilen sistemlerdir. Giyilebilir sensör tabanlı sağlık izleme sistemleri; tekstil elyafları, giysiler veya elastik bantlar içerisine yerleştirilen ya da doğrudan insan vücuduna temas eden esnek sensörlerden oluşabilmektedir. Bu sensörler; elektrokardiyogram (EKG), elektromiyogram (EMG), kalp atım hızı (HR), vücut ısısı, elektrodermal aktivite (EDA), arteriyel oksijen saturasyonu (SpO₂), kan basıncı (BP) ve solunum hızı (RR) gibi çeşitli fizyolojik parametrelerin ölçülmesini sağlar (Pantelopoulos ve Bourbakis, 2010; Nemati ve ark., 2012). Son yıllarda meydana gelen teknolojik gelişmelerle birlikte, giyilebilir sağlık teknolojileri bireylerin sağlık durumlarını izlemelerine olanak tanıyan önemli araçlar hâline gelmiştir. Bu teknolojiler; beslenme düzeninin değerlendirilmesi, fiziksel aktivite ve egzersiz düzeylerinin izlenmesi, kalori alımı ve harcamasının takip edilmesi ile günlük hareketliliğin kontrol altına alınması gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır Sudo ve ark., 2020; Fang ve ark., 2019). Giyilebilir sağlık teknolojilerinin sağlık hizmetlerine

entegrasyonu, sağlık hizmeti maliyetlerinin azaltılmasına katkı sağlarken, bireylerin yaşam kalitesini artırmakta ve kronik sağlık durumlarının daha etkin biçimde yönetilmesine imkân tanımaktadır (Aydan ve Aydan, 2016).

1.2. Klinik Karar Destek Sistemleri

Klinik Karar Destek Sistemleri (KKDS), sağlık profesyonellerinin hastalara ilişkin mevcut bilgileri de kullanarak daha doğru ve bilinçli kararlar almalarına yardımcı olmak amacıyla geliştirilen bilgisayar tabanlı uygulamalardır. Bu sistemler bağımsız olarak karar verme yeteneğine sahip değildir; ancak klinisyenlerin karar süreçlerine rehberlik ederek destek sağlarlar (Madden ve ark., 2018). KKDS, sağlık personelinin ya da elektronik sağlık kayıtlarından elde edilen verileri analiz ederek değerlendirmelerde bulunur.

KKDS'ler sağlık yöneticileri, hekimler, hemşireler ve diyetisyenler gibi farklı disiplinlerden sağlık profesyonellerinin hastalara ilişkin hızlı ve doğru kararlar alabilmelerine olanak sağlayan yazılım tabanlı sistemlerdir (Zikos ve DeLellis, 2018). Klinik karar destek sistemlerinin kullanımı, tanı ve tedavi süreçlerinde olası yanlış müdahalelerin önüne geçilmesine yardımcı olur, böylece hem maliyetlerin azalmasını hem de tıbbi hata oranlarının düşmesini sağlar. Bu etkiler ile sağlık hizmetlerinin genel kalitesi ve hasta güvenliği düzeyi artar (Akalin ve Veranyurt, 2022; Çiriş Yıldız ve ark., 2020).

KKDS'de en sık kullanılan sistemler aşağıda yer almaktadır (Çelik ve ark., 2022);

- Kritik hastalar uyarı sistemleri
- Reçete yazmaya yardımcı sistemler
- Teşhis odaklı klinik karar destek
- Klinik hastalar yönetim sistemi
- Eczane destek sistemi
- Hemşireler için yardımcı sistemler
- Medikal hataları önleyen sistemler
- İlaç etkileşim sistemleri
- Kanserli Hasta Bakım sistemi
- Acil servis triyaj sistemi

1.3. Erken Uyarı Sistemleri

Erken Uyarı Sistemleri (EUS), hastaların fizyolojik parametrelerinde referans aralıkların dışına çıkan ve klinik bozulmayı işaret eden değişiklikleri algılayarak sağlık çalışanlarını bilgilendiren ve gerekli müdahalenin planlanmasını sağlayan alarm temelli sistemlerdir (Patel ve ark., 2018). Bu sistemler, gelişmiş ülkelerde yaygın biçimde kullanılmakta ve bazı ülkelerde bakım süreçlerine rutin izlem aracı olarak entegre edilmiştir.

Fizyolojik parametrelerdeki değişimlerle mortalite oranları arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu; erken uyarı sistemlerinin kullanımıyla hastalarda klinik bozulmanın erken tanınarak zamanında müdahale edilebildiği belirtilmektedir (Goldhill ve McNarry, 2004).

Sağlık hizmetlerinin temel amacı, hasta güvenliğinin sağlanmasıdır. Hasta güvenliği, bir sağlık hizmetinin kalitesini belirleyen en önemli göstergelerden biri olup, ulusal ve uluslararası düzeyde sağlık kalite standartlarının odağında yer almaktadır. Bu kapsamda kalite süreçlerini değerlendiren çeşitli akreditasyon kuruluşları bulunmaktadır. Türkiye’de en fazla kabul gören uluslararası kuruluşlardan biri Joint Commission International (JCI)’dir (Şahin, 2020). JCI tarafından belirlenen Hasta Güvenliği Hedefleri arasında, etkin iletişimin sağlanması ve hasta güvenliğine yönelik alarm sistemlerinin geliştirilmesi önemli bir yer tutmaktadır (JCI, 2025).

Hastaların klinik durumlarının değerlendirilmesinde çeşitli skorlama sistemlerinden yararlanılmaktadır. Bu sistemler arasında en yaygın kullanılanlar; APACHE, Early Warning System (EWS), Modified Early Warning Score (MEWS) ve National Early Warning Score (NEWS2)’dir. Bu araçlardan NEWS2, hastane içi mortalite riskinin tahmininde kullanılan, uygulaması kolay, hızlı ve güvenilir bir skorlama sistemidir (Lee ve ark., 2018). NEWS2, İngiltere’de klinik uygulamalarda zorunlu bir değerlendirme aracı olarak kullanılmaktadır (Smith ve ark., 2019). Literatürde yapılan çalışmalar, NEWS2 Skalası’nın, hastalık şiddeti ve mortaliteyi öngörme konusunda diğer klinik skorlama sistemlerine kıyasla daha yüksek doğruluk ve etkinlik sağladığını ortaya koymaktadır (Myrstad ve ark., 2020).

2. Beslenme, Teknoloji ve Yapay Zeka İlişkisi

Beslenme; diyet, sağlık ve hastalık arasındaki bağlantıyı inceleyen karmaşık bir alandır (Ross ve ark., 2020). Özünde, beslenmede yer alan fizyolojik ve kimyasal süreçleri ve besin maddelerinin nasıl enerji sağladığını veya vücut dokularına nasıl dönüştürüldüğünü inceler (Whitney ve ark., 2019). Bu süreçler yaşam için hayati önem taşır ve genel sağlığı, fiziksel gelişimi ve hastalıkların önlenmesini etkiler. Çoğu beslenmeyle ilişkili olan ve bulaşıcı

olmayan hastalıkların küresel yükünün, halk sağlığı açısından önemli olduğu belirtilmektedir (Melaku ve ark., 2016). Beslenme, bu sorunları anlamak ve çözümler geliştirmek için temel ilkeler sağlar. Hastalıkları önlemenin yanı sıra, beslenme çeşitli sağlık sorunlarının tedavisinde ve yönetiminde de önemli bir rol oynar (Awuchi ve ark., 2020). Amerikan Diyabet Derneği'nin 2020 tarihli bir raporuna göre, diyabet gibi hastalıklarla mücadelede önemli bir rol oynayan tıbbi beslenme tedavisi, beslenme bilimi ilkelerine dayanmaktadır (Goyal ve ark., 2020).

Halk sağlığı beslenmesi, sağlığın iyileştirilmesi ve hastalıkların önlenmesi gibi genel alanlarda önemli bir konuma sahiptir ve bireysel düzeyde yoğunlaşan beslenme araştırmalarından ayrılır. Bireysel beslenme araştırmaları, bireylerin beslenme ihtiyaçlarının, metabolik tepkilerin ve genetik yatkınlıkların nüanslarını derinlemesine incelerken, halk sağlığı beslenmesi tüm popülasyonların beslenme davranışlarını anlamayı ve etkilemeyi amaçlar (An & Wang, 2023). Giderek küreselleşen bir dünyada, besin alımlarını büyük ölçekte doğru bir şekilde ölçmenin zorlukları da yenilikçi metodolojiler ve araçlarla ele alınmaktadır (Davies ve ark., 2021; Thomas ve ark., 2022). Bu çabaların ortak amacı yalnızca bireylerin sağlıklı beslenmesini sağlamak değil, aynı zamanda herkes için daha sağlıklı seçimlerin daha kolay hale geldiği bir ortam yaratmaktır.

Günümüzde tıbbi teknoloji sektörünün yükselişi ile birlikte, beslenme için benzer temel teknolojilerin uygulanmasına yönelik ilgi artmıştır. Bu teknolojiler, beslenmeyi optimize etme fırsatı sunar; çünkü besin alımı hakkında bilgi alma, diyetin kişi ve sağlığı bağlamında yorumlanması ve pratik geri bildirim üretme yeteneği, klinik beslenmenin önemli özelliklerindendir. Klinik uygulamaya entegrasyon; diyet alımını izlemek için mobil uygulamaların kullanımından, destekleyici verileri toplamak için giyilebilir teknolojilerin kullanımına, parenteral beslenme için karar destek araçlarının geliştirilmesine ve beslenmenin uzaktan değerlendirilmesi için teletıp kullanımına kadar uzanabilir (Limketkai ve ark., 2021). Diğer taraftan YZ, son yıllarda kabiliyet ve benimsenme açısından benzeri görülmemiş bir ivme kazanmıştır. Makine öğrenimi algoritmalarındaki yenilikler ve hesaplama gücündeki katlanarak artan büyümenin etkisiyle ortaya çıkan bu hızlı ilerleme, sayısız insan faaliyetine ve sosyal sektöre nüfuz etmiş ve onları yeniden şekillendirmiştir (Russell ve Norvig, 2010). Halk sağlığı ve beslenme alanında, yapay zekanın potansiyeli çeşitli yenilikçi yollarla hayata geçiriliyor. Yapay zeka algoritmaları, gıda ortamlarının haritalandırılması ve analizinde, besleyici gıdalara erişimin sınırlı olduğu, genellikle “besin çölü” olarak adlandırılan alanların belirlenmesinde etkili olmuştur (Sigalo ve ark., 2022).

2.1. Mobil Uygulamalar

Mobil sağlık uygulamaları, sağlık tesisi dışında hasta katılımını, veri toplamayı ve sonuçların uzaktan izlenmesini artırmak için bir fırsat sunmaktadır. Şu anda önde gelen alanlarda sağlık yönetimi ve hastalık yönetimi sunan tahmini 165.000 adet kamuya açık mobil sağlık uygulaması bulunmaktadır (Kao ve Liebovitz, 2017). Sağlık verilerini izlemek için mobil uygulama kullanımı bu nedenle büyüyen bir alan ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki cep telefonu kullanıcıları arasında yapılan anketler, cep telefonu kullanıcılarının %58'inin cihazlarına sağlıkla ilgili bir uygulama indirdiğini göstermektedir (Krebs ve Duncan, 2015). Ayrıca diyetisyenlerin yaklaşık %83'ü muayenecilerinde mobil uygulama kullandıkları bildirilmektedir (Sauceda ve ark., 2016).

Diyet ve kilo vermeye odaklanan uygulamalar yaygın olarak kullanılmaktadır ve şu anda diyet ve kilo verme için 10.000'den fazla uygulamanın mevcut olduğu tahmin edilmektedir (Azar ve ark., 2013). Kilo verme amaçlı mobil uygulamaları değerlendiren çalışmaların 2015 tarihli sistematik incelemesi ve meta-analizi, mobil uygulama kullanıcıları arasında beden kitle indeksinde (BKİ) ortalama 0,43 kg/m²'lik bir azalma olduğunu ve kullanıcıların sağlık müdahaleleri hakkında daha sürekli geri bildirimlerden faydalanabileceğini göstermiştir (Flores Mateo ve ark., 2015).

Son yıllarda akıllı telefonların yaygınlaşması ve sağlık ve esenliğe olan ilginin artması, çok sayıda beslenme uygulamasının geliştirilmesine yol açmıştır. Geliştirilen beslenme uygulamaları, daha sağlıklı yaşam tarzları benimsemeye ve beslenme alışkanlıklarını iyileştirmeye çalışan bireyler için değerli araçlar haline geldi. En dikkat çekici beslenme uygulamalarından bazıları konunun devamında açıklanmıştır.

2.1.1. MyFitnessPal:

MyFitnessPal uygulaması, geniş bir kullanıcı kitlesine sahip en popüler beslenme uygulamalarından biridir. Her yıl yaklaşık 1 milyon üyenin beslenme ve fitness hedeflerine ulaşmasına yardımcı olan en iyi kilo verme ve egzersiz uygulamalarından biridir. Üyeler uygulamayı yediklerini kaydetmek, kalori takibi ve kalori sayacı olarak kullanır ve 14 milyondan fazla yiyecek içeren uygulamanın yiyecek veritabanından yararlanır. Uygulama ayrıca fitness takibi desteği de sağlar. Fitness profiline bağlı olarak, kilo verme (veya alma) hedeflerinize ulaşmanız için günlük bir net kalori hedefi önerilir. MyFitnessPal, yiyeceklerden tükettiğiniz ve egzersizle yaktığınız kalori miktarını hesaplayacak ve gün içinde ne kadar kalori tüketmeniz gerektiğini

size bildirir. Kalori limitleriniz dahilinde kalırsanız, hedeflediğiniz kilo kaybına (veya alımına) ulaşabilirsiniz (MyFitnessPal).

2.1.2. Lose It!:

Lose It!, kilo verme ve sağlıklı beslenmeye odaklanan, yaygın olarak kullanılan bir diğer beslenme uygulamasıdır. Kişiselleştirilmiş hedefler belirleme olanağıyla birlikte, yiyecek ve egzersiz kaydı için basit ve kullanıcı dostu bir arayüz sunar. Lose It!, kilo vermek için her gün hedeflemeniz gereken bir kalori hedefi verir. Kalori miktarı, aktivite seviyenize, vücut kompozisyonunuza ve genel hedeflerinize bağlı olacaktır (Kessler, 2023).

2.1.3. Noom:

Günümüzde kilo vermeye yönelik önerilen birçok diyetin temelinde enerji, karbonhidrat, şeker veya yağ gibi belirli öğeleri azaltma yer alırken, Noom uygulaması farklı bir yol izlemektedir. Noom, yeme alışkanlıklarınızı daha iyi hale getirmek için psikoloji temelli bir yaklaşım kullanan bir kilo verme uygulamasıdır (WebMD). Web sitesine göre Noom, “sadece nasıl yediğinizi değil, nasıl düşündüğünüzü de değiştirmenize yardımcı olmak için” teknolojiyi kullanır. Noom uygulamasının sunduğu sağlıklı kilo programı; beslenme, egzersiz ve ruh sağlığı unsurlarını içeren kapsamlı bir sağlıklı yaşam planıdır. Öncelikli odak noktası, davranışları dönüştürerek kalıcı kilo kaybına ve uzun vadede başarılı bir kilo korumasına yol açmaktır (Noom).

2.1.4. Kronometre:

Kronometre (“kron”, “optimal beslenmeyle kalori kısıtlaması” anlamına gelir), bireyler için bir uygulama ve sağlık profesyonellerinin hastaları yönetmelerine yardımcı olmak için ayrı bir profesyonel sürüm sunar. Uygulama, kullanıcıları daha sağlıklı beslenme alışkanlıkları geliştirmeye teşvik etmek amacıyla kalorilerin, mikro ve makro besin öğelerinin kolayca izlenmesini sağlar. Çalışma prensibinde, bireyin ilk olarak beslenme hedefini belirlemesi gerekir. Cronometer, yerleşik bir beslenme hedefi sihirbazıyla birlikte gelir. Vücut bilgilerini (yaş, kilo, boy ve cinsiyet) söylemek gereklidir; vücudun sağlıklı kalması için ihtiyaç duyduğu tüm vitamin ve mineraller için önerilen minimum günlük değerleri otomatik olarak ayarlayacaktır. Cronometer’da kilo verme hedefi belirlenmelidir. Cronometer, bu hedefe ulaşmak için önerilen günlük kalori ihtiyacını belirleyecektir. Diğer taraftan günlük egzersiz yapılmasını da teşvik eder. Kilo vermeye çalışırken egzersizin iki önemli amacı vardır. İlk olarak, kalori yakar, bu nedenle kalori açığının bir kısmını kapatmanıza yardımcı olabilir. İkincisi ise, hiç egzersiz yapmaz ve

kalori açığı vererseniz, vücudunuz yağ yerine kas yakabilir. Günlük az miktarda egzersiz, kaslarınızı uyarmalı ve kas kaybını önlemelidir (Cronometer).

Sonuç

Yapay zekâ destekli bakım ve beslenme uygulamaları; bireyin gereksinimlerini merkeze alan, kanıta dayalı ve bütüncül bir yaklaşımın sağlık hizmetlerine entegrasyonunu güçlendirmektedir. Klinik karar verme ve bakım yönetimi süreçlerini desteklemenin yanı sıra, beslenme durumunun izlenmesi, değerlendirilmesi ve bireye özgü planlanmasına olanak tanıyarak koruyucu ve tedavi edici hizmetlerin etkinliğini artırmaktadır. Bu doğrultuda YZ temelli sistemler, bakımın sürekliliğini ve kalitesini geliştirerek sağlık hizmetlerinde sürdürülebilir ve yenilikçi bir dönüşüme katkı sunmaktadır.

Kaynaklar

- Ahuja, A. S. (2019). The impact of artificial intelligence in medicine on the future role of the physician. *PeerJ*, 7, e7702.
- Aitken, R., Faulkner, R., Bucknall, T., & Parker, J. (2002). Aspects of nursing education: The types of skills and knowledge required to meet the changing needs of the labour force involved in nursing—Literature reviews. National Review of Nursing Education Australia. <https://www.voced.edu.au/content/ngv%3A12374>
- Akalın, B., & Veranyurt, Ü. (2020). Sağlıkta dijitalleşme ve yapay zekâ. *SDÜ Sağlık Yönetimi Dergisi*, 2(2), 128–137.
- Akalın, B., & Veranyurt, Ü. (2022). Sağlık bilimlerinde yapay zekâ tabanlı klinik karar destek sistemleri. *Gevher Nesibe Journal of Medical and Health Sciences*, 7(18), 64–73.
- An, R., & Wang, X. (2023). Artificial intelligence applications to public health nutrition. *Nutrients*, 15(19), 4285.
- Aşkar, P., & Kızılkaya, G. (2006). Eğitim yazılımlarında eğitsel yardımcı kullanımı: Eğitsel ajan. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 25–31.
- Awuchi, C. G., Igwe, V. S., & Amagwula, I. O. (2020). Nutritional diseases and nutrient toxicities: A systematic review. *International Journal of Advanced Academic Research*, 6, 1–46.
- Aydan, S., & Aydan, M. (2016). Sağlık hizmetlerinde bireysel ölçüm ve giyilebilir teknoloji: Olası katkıları, güncel durum ve öneriler. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 19(3), 325–342.
- Azar, K. M., Lesser, L. I., Laing, B. Y., Stephens, J., Aurora, M. S., Burke, L. E., & Palaniappan, L. P. (2013). Mobile applications for weight management: Theory-based content analysis. *American Journal of Preventive Medicine*, 45(5), 583–589.
- Bell, R. M., Fann, S. A., Morrison, J. E., & Lisk, J. R. (2011). Determining personal talents and behavioral styles of applicants to surgical training. *Journal of Surgical Education*, 68(6), 534–541.
- Bloss, R. (2011). Mobile hospital robots cure numerous logistic needs. *Industrial Robot*, 38(6), 567–571.
- Buhler-Wilkerson, K., & D'Antonio, P. (2020). History of nursing. *Britannica*. <https://www.britannica.com/science/nursing>
- Cadmus-Bertram, L. A., Marcus, B. H., Patterson, R. E., Parker, B. A., & Morey, B. L. (2015). Randomized trial of a Fitbit-based physical activity intervention for women. *American Journal of Preventive Medicine*, 49(3), 414–418.

- Cronometer. (n.d.). *Cronometer*. <https://cronometer.com/> (Erişim tarihi: 12 Aralık 2025).
- Çelik, M., Güneş, D., Akbaş, G., & Özkan, A. (2022). Hemşirelikte klinik karar destek sistemleri kullanımı: Dr. Siyami Ersek Hastanesi örneği. *Cardio-vascular and Perfusion and Nursing*, 1(1), 10–19.
- Çiriş Yıldız, C., Başbüyük, M., & Yıldırım, D. (2020). Klinik karar destek sistemlerinin hemşirelikte kullanımı. İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, 8(2), 483–495.
- Davies, T., Louie, J. C. Y., Scapin, T., Pettigrew, S., Wu, J. H., Marklund, M., & Coyle, D. H. (2021). An innovative machine learning approach to predict dietary fiber content of packaged foods. *Nutrients*, 13, 3195.
- Fang, S., Shao, Z., Kerr, D. A., Boushey, C. J., & Zhu, F. (2019). An end-to-end image-based automatic food energy estimation technique based on learned energy distribution images: Protocol and methodology. *Nutrients*, 11(4), 877.
- Flores Mateo, G., Granado-Font, E., Ferré-Grau, C., & Montaña-Carreras, X. (2015). Mobile phone apps to promote weight loss and increase physical activity. *Journal of Medical Internet Research*, 17(11), e253.
- Goldhill, D. R., & McNarry, A. F. (2004). Physiological abnormalities in early warning scores and in-hospital mortality. *British Journal of Anaesthesia*, 92(6), 882–884.
- Gómez-González, E., Gomez, E., Márquez-Rivas, J., Guerrero-Claro, M., Fernández-Lizaranzu, I., ... Capitán-Morales, L. (2020). Artificial intelligence in medicine: A review and classification. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2001.09778>
- Goyal, A., Gupta, Y., Singla, R., Kalra, S., & Tandon, N. (2020). ADA Standards of Medical Care 2020 for gestational diabetes mellitus. *Diabetes Therapy*, 11, 1639–1644.
- Hoşgör, H., & Güngördü, H. (2022). Sağlıkta yapay zekânın kullanım alanları. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 35, 395–407.
- JCI (Joint Commission International). (2025). International patient safety goals. <https://www.jointcommission.org/en/standards/international-patient-safety-goals>
- Kandemir, F., Azizoğlu, F., & Terzi, B. (2023). Hemşirelikte yapay zekâ ve robot teknolojileri. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 27(2), 118–127.
- Kao, C. K., & Liebovitz, D. M. (2017). Consumer mobile health apps. *PM&R*, 9(5), S106–S115.
- Kessler, C. C. (2023). Lose It app review: Everything you need to know. *ACTIVE.com*. <https://www.active.com/fitness/articles/lose-it-app-review>

- Krebs, P., & Duncan, D. T. (2015). Health app use among US mobile phone owners. *JMIR mHealth and uHealth*, 3(4), e4924.
- Lee, Y. S., Choi, J. W., Park, Y. H., Chung, C., Park, D. I., Lee, J. E., ... & Moon, J. Y. (2018). Evaluation of the National Early Warning Score. *Journal of Critical Care*, 47, 222–226.
- Limketkai, B. N., Mauldin, K., Manitius, N., Jalilian, L., & Salonen, B. R. (2021). Digital technology in clinical nutrition. *Current Surgery Reports*, 9(7), 20.
- Madden, G. R., Mesner, I. G., Cox, H. L., Mathers, A. J., Lyman, J. A., Sifri, C. D., & Enfield, K. B. (2018). Reduced *C. difficile* tests with CDSS. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 39(6), 737–740.
- Melaku, Y. A., Temesgen, A. M., Deribew, A., Tessema, G. A., Deribe, K., Sahle, B. W., ... Amare, A. T. (2016). Dietary risks & chronic disease in Ethiopia. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13, 122.
- MyFitnessPal. (n.d.). *Calorie tracker & BMR calculator*. <https://www.myfitnesspal.com> (Erişim tarihi: 12 Aralık 2025).
- Myrstad, M., Ihle-Hansen, H., Tveita, A. A., Andersen, E. L., Nygård, S., Tveit, A., & Berge, T. (2020). NEWS2 predicts COVID-19 mortality. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 28, 1–8.
- Nemati, E., Deen, M., & Mondal, T. (2012). A wireless wearable ECG sensor. *IEEE Communications Magazine*, 50, 36–43.
- Noom. (n.d.). *Noom*. <https://www.noom.com/> (Erişim tarihi: 12 Aralık 2025).
- Pantelopoulous, A., & Bourbakis, N. (2010). Wearable sensor-based health monitoring. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics C*, 40, 1–12.
- Patel, R., Nugawela, M. D., Edwards, H. B., Richards, A., Roux, H. L., Pullyblank, A., & Whiting, P. (2018). Early warning scores in prehospital settings. *Resuscitation*, 132, 101–111.
- Ross, A. C., Caballero, B., Cousins, R. J., & Tucker, K. L. (2020). *Modern nutrition in health and disease*. Jones & Bartlett Learning.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). Artificial intelligence. In M. Hirsch & T. Dunkelberger (Eds.), *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd ed., pp. 1–29). Pearson Education.
- Sauceda, A., Frederico, C., Pellechia, K., & Starin, D. (2016). Consumer health informatics survey. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(8), 1336–1338.

- Sudo, K., Murasaki, K., Kinebuchi, T., Kimura, S., & Waki, K. (2020). Machine learning-based screening of healthy meals from image analysis: System development and pilot study. *JMIR Formative Research*, 4(10), e18507.
- Şahin, D. (2020). JCI akreditasyonu ve Türkiye’de kalite çalışmaları. *Sağlıkta Kalite ve Akreditasyon Dergisi*, 3(1), 16–26.
- Sigalo, N., St Jean, B., & Frias-Martinez, V. (2022). Using social media to predict food deserts. *JMIR Public Health and Surveillance*, 8, e34285.
- Smith, G., Redfern, O., Pimentel, M., Gerry, S., Collins, G., Malycha, J., & Watkinson, P. (2019). The National Early Warning Score 2. *Clinical Medicine*, 19(3), 260.
- Thomas, D. M., Kleinberg, S., Brown, A. W., Crow, M., Bastian, N. D., Reisweber, N., ... Blaine, R. (2022). AI & ethics in nutrition research. *Nutrition & Diabetes*, 12, 48.
- Thompson, W. G., Kuhle, C. L., Koepp, G. A., McCrady-Spitzer, S. K., & Levine, J. A. (2014). “Go4Life” exercise counseling. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 58(3), 314–319.
- WebMD. (n.d.). Noom for weight loss: Review. <https://www.webmd.com/diet/a-z/noom-diet> (Erişim tarihi: 12 Aralık 2025).
- Whitney, E. N., Rolfes, S. R., Crowe, T., & Walsh, A. (2019). *Understanding nutrition*. Cengage.

