

Yaşlı Yetişkinlerde Dijital Sağlık Teknolojilerinin Kullanımına İlişkin Kolaylaştırıcı ve Zorlaştırıcı Faktörler ile İyileştirme Önerileri: Bir Kapsam İncelemesi

Facilitating and Restraining Factors in the Use of Digital Health Technologies by Older Adults, and Improvement Recommendations: A Scope Review

Kader GERÇEKER¹, Ramazan ERDEM²

Başvuru Tarihi/Submitted: 23.07.2025 Kabul Tarihi/Accepted: 03.02.2026

Makale Türü/Article Type: Araştırma Makalesi/Research Article

Öz

Bu kapsam incelemesi, yaşlı yetişkinlerin dijital sağlık teknolojilerini (mobil sağlık uygulamaları, giyilebilir cihazlar ve sanal bakım çözümleri) kullanım biçimlerini, bu teknolojilerin sağlık çıktıları üzerindeki etkilerini ve benimsenme sürecini etkileyen faktörleri bütüncül olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Arksey ve O'Malley çerçevesi temel alınarak yürütülen bu kapsam incelemesinde, 2010–2025 yılları arasında Web of Science, Scopus ve PubMed veritabanlarında yayımlanan, yaşlı yetişkinleri (≥55 yaş) konu alan İngilizce hakemli çalışmalar taranmıştır. Dâhil edilen çalışmalar tematik analiz yoluyla sentezlenmiştir. İncelemeye dâhil edilen çalışmalar, dijital sağlık teknolojilerinin yaşlı yetişkinlerde kronik hastalık yönetimi, fiziksel aktivitenin desteklenmesi, bilişsel izlemin kolaylaştırılması ve sağlık hizmetlerine erişimin artırılması açısından önemli potansiyeller sunduğunu göstermektedir. Bununla birlikte bilişsel, fiziksel ve algısal yaşlanma ile ilişkili sınırlılıklar, dijital okuryazarlık eksikliği, dijital uçurum ve gizlilik/mahremiyet endişeleri teknoloji kullanımını ve sürdürülebilir benimsenmeyi kısıtlayan temel engeller olarak öne çıkmaktadır. Kullanıcı merkezli ve kişiselleştirilmiş tasarımlar, sosyal destek mekanizmaları ve eğitim temelli müdahalelerin benimsenmeyi artırdığı görülmektedir. Dijital sağlık teknolojileri, yaşlı yetişkinlerin bağımsız yaşamını ve sağlık yönetimini desteklemede önemli fırsatlar sunmaktadır. Ancak bu potansiyelin hayata geçirilebilmesi için eşitlik odaklı politikalar, erişilebilir tasarım yaklaşımları ve etik ilkelere dayalı uygulamaların bütüncül biçimde ele alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yaşlı yetişkinler, dijital sağlık, kapsam incelemesi, kullanıcı deneyimi, dijital uçurum

JEL Kodu: I12, I18

Abstract

This scoping review aims to comprehensively examine older adults' use of digital health Technologies including mobile health applications, wearable devices, and virtual care solutions focusing on their effectiveness, user experience, and factors influencing adoption. Guided by the Arksey and O'Malley framework, a systematic search of Web of Science, Scopus, and PubMed databases was conducted for peer-reviewed English-language studies published between 2010 and 2025 involving adults aged 55 years and older. Eligible studies were synthesized using thematic analysis. The included studies indicate that digital health technologies can support chronic disease management, enhance physical activity, facilitate cognitive monitoring, and improve access to health-care among older adults. However, age-related cognitive, physical, and sensory limitations, low digital literacy, the digital divide, and privacy concerns remain significant barriers to sustained use and adoption. Evidence suggests that user-centered, personalized, and supportive interventions improve acceptability and engagement with digital health solutions. Digital health technologies hold substantial promise for promoting independent living and improving health outcomes in older adults. To fully realize this potential, integrated approaches addressing accessibility, equity, usability, and ethical considerations are essential.

Keywords: Older adults, digital health technologies, scoping review, adoption barriers, user experience

JEL Code: I12, I18

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Arş. Gör., kadergerceker@sdu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9908-3488

²Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, Prof. Dr., raerdem@yahoo.com.tr, ORCID: 0000-0001-6951-3814

Giriş

Küresel nüfusun hızla yaşlanması, sağlık sistemleri üzerinde önemli bir yük oluşturmakta ve bu durum, yaşlı bireylerin bağımsızlığını, yaşam kalitesini ve sağlık yönetimini destekleyen yenilikçi çözümlere yönelik ihtiyacı artırmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre, 2050 yılına kadar 60 yaş ve üzeri nüfusun iki katına çıkması beklenmekte olup bu demografik değişim kronik hastalıkların prevalansını yükseltmekte ve sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir (World Health Organization, 2021). Bu bağlamda, dijital sağlık teknolojileri (DHT), mobil sağlık (mHealth) uygulamaları, giyilebilir cihazlar, sanal bakım platformları ve yapay zekâ destekli izleme sistemleri gibi araçlar, yaşlı yetişkinlerin sağlık yönetimini dönüştürme potansiyeli sunmaktadır. Örneğin, bu teknolojiler kronik hastalıkların (örneğin, diyabet, kardiyovasküler rahatsızlıklar) kendi kendine yönetimini kolaylaştırabilir, fiziksel aktiviteyi teşvik edebilir, bilişsel gerilemeyi erken tespit edebilir ve sosyal izolasyonu azaltarak ruh sağlığını destekleyebilir (De Santis et al., 2023; Alruwaili et al., 2023). Ancak, yaşlı yetişkinlerin bu teknolojileri benimsemesi, yaşlanmayla ilişkili bilişsel (örneğin, bellek ve dikkat azalması), fiziksel (örneğin, motor beceri kaybı), algısal (örneğin, görme ve işitme bozuklukları) ve motivasyonel engellerin yanı sıra sosyoekonomik faktörler (örneğin, dijital uçurum, düşük teknolojik okuryazarlık) nedeniyle karmaşık bir süreçtir (Wildenbos et al., 2018; Kokorelias et al., 2022). Pandemi dönemleri gibi krizlerde (örneğin, COVID-19), uzaktan sağlık hizmetlerinin zorunlu hâle gelmesi, bu teknolojilerin acil önemini vurgulamış olsa da erişim eşitsizlikleri ve kullanıcı deneyimi sorunları nedeniyle tam potansiyelleri gerçekleştirilememiştir (Yu & Hagens, 2022). Bu arka plan, yaşlı yetişkinlerin DHT ile etkileşimini etkileyen çok boyutlu faktörleri (demografik, teknolojik ve etik) dikkate alarak literatürdeki boşlukları doldurmayı hedeflemektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu kapsam incelemesi, yaşlı yetişkinlerin (55 yaş ve üzeri bireyler) mobil sağlık, giyilebilir teknolojiler, sanal bakım ve diğer DHT'leri kullanımını, bu teknolojilerin etkinliğini, kullanıcı deneyimini ve benimsenme modellerini sistematik bir şekilde sentezlemeyi amaçlamaktadır. İnceleme, güncel literatürü değerlendirerek yaşlı bireylerin bu teknolojilere yönelik tutumlarını, karşılaştıkları engelleri ve potansiyel faydaları aydınlatmayı hedeflemektedir. Nihai olarak kullanıcı merkezli, eşitlik odaklı ve erişilebilir DHT çözümlerinin geliştirilmesi için pratik öneriler sunmayı amaçlamaktadır. Bu çalışma, Arksey ve O'Malley (2005) metodolojisine dayalı olarak yapılandırılmış olup şeffaflık ve tekrarlanabilirlik sağlamıştır.

Araştırmanın Önemi

Bu araştırma, küresel yaşlanma trendi karşısında sağlık sistemlerinin karşılaştığı baskıyı hafifletmek için kritik öneme sahiptir. DHT'lerin yaşlı yetişkinler arasında benimsenmesi, sağlık maliyetlerini azaltabilir, bağımsız yaşamı teşvik edebilir ve erken müdahalelerle morbiditeyi düşürebilir; örneğin, giyilebilir cihazlar sayesinde fiziksel zayıflık erken tespit edilerek hastane yatışları önenebilir (Kraus et al., 2022). Ancak, mevcut literatürdeki parçalı yaklaşımlar nedeniyle engellerin (örneğin, dijital uçurum) ve fırsatların bütüncül bir analizi eksik kalmaktadır. Bu inceleme, politika yapıcılara, teknoloji geliştiricilere ve sağlık profesyonellerine rehberlik ederek yaşlı nüfusun marjinalleşmesini önleyebilir ve eşitlikçi sağlık çözümleri teşvik edebilir. Özellikle düşük gelirli veya kırsal bölgelerde yaşayan yaşlı bireyler için erişim eşitsizliklerini vurgulayarak sosyal adaleti destekleyen bir katkı sunmaktadır. Ayrıca, pandemi sonrası dönemde DHT'nin rolünün artmasıyla bu çalışma, zamanlı ve pratik bir öneme sahiptir zira yaşlı yetişkinlerin sağlık sonuçlarını iyileştirerek toplumun genel refahını yükseltebilir.

Araştırmanın Özgün Değeri

Bu inceleme, yaşlı yetişkinlerin DHT kullanımını yalnızca etkinlik açısından değil, kullanıcı deneyimi, benimsenme engelleri ve etik boyutlar (örneğin, gizlilik, özerklik) dâhil ederek multidisipliner bir sentez sunmasıyla özgündür. Mevcut literatürdeki birçok çalışma belirli teknolojilere (örneğin, sadece mHealth) odaklanırken, bu çalışma geniş bir yelpazeyi (mHealth, giyilebilirler, sanal bakım) kapsar ve 2010-2025 arası güncel verilere dayanır. Ayrıca, dijital uçurumun sosyoekonomik ve kültürel boyutlarını vurgulayarak az temsil edilen gruplara (örneğin, düşük eğitilmiş veya azınlık bireyler) odaklanır. Özgün katkı, tematik analiz yoluyla elde edilen önerilerin (örneğin, kişiselleştirilmiş tasarım ve eğitim programları) pratik uygulanabilirliği olup akademik literatüre ek olarak teknoloji geliştiricileri için yol haritası sağlar. Bu, sağlıklı yaşlanmayı destekleyen yenilikçi çözümlere yönelik bilgi boşluklarını doldurarak disiplinler arası bir perspektif sunar.

Yöntem

Bu kapsam incelemesi, Arksey ve O'Malley (2005) tarafından önerilen metodolojik çerçeve temel alınarak yapılandırılmıştır ve PRISMA-ScR (Scoping Reviews için PRISMA uzantısı) kontrol listesi (Tricco et al., 2018) kullanılarak rapor edilmiştir. İnceleme, yaşlı yetişkinlerde dijital sağlık teknolojilerinin kullanımını, etkinliğini, kullanıcı deneyimini ve benimsenme modellerini haritalamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma protokolü önceden tanımlanmış olup herhangi bir kayıt yapılmamıştır ancak yöntemsel tutarlılığı sağlamak için tüm adımlar iki bağımsız araştırmacı tarafından gözden geçirilmiştir.

Araştırma Soruları

Bu inceleme, aşağıdaki ana araştırma sorularına odaklanmaktadır:

1. Yaşlı yetişkinlerin dijital sağlık teknolojilerini benimsemesini etkileyen faktörler nelerdir (örneğin, bilişsel, fiziksel, sosyoekonomik ve motivasyonel engeller)?
2. Yaşlı yetişkinlerin kullanıcı deneyimi ve memnuniyeti, DHT'nin benimsenme oranlarını nasıl etkilemektedir ve bu deneyimi optimize etmek için hangi stratejiler önerilebilir?
3. Dijital uçurum, gizlilik endişeleri ve erişim eşitsizlikleri gibi zorluklar, DHT'nin yaşlı yetişkinler arasındaki yaygınlaşmasını nasıl sınırlamakta ve bu zorluklar nasıl aşılabılır?

İlgili Çalışmaları Belirleme

Literatür taraması, Scopus, PubMed ve Web of Science veritabanlarında 1 Ocak 2010 ile 21 Nisan 2025 tarihleri arasında İngilizce olarak yayımlanmış hakemli makaleleri kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Arama stratejisi, anahtar kelimelerin kombinasyonlarını içermektedir: ("digital health" OR "mHealth" OR "wearable technologies" OR "virtual care") AND ("aging" OR "older adults" OR "elderly" OR "geriatric"). Bu kelimeler başlık, özet ve anahtar kelimelerde aranmıştır. Ek olarak, referans listeleri manuel olarak taranarak potansiyel olarak kaçırılan çalışmalar belirlenmiştir. Arama stratejisi, her veritabanı için uyarlanmış olup tam arama dizeleri Ek 1'de sunulmuştur. Bu yaklaşım, literatürü geniş bir biçimde haritalamayı amaçlamış ve belirli indekslere (örneğin, yalnızca SSCI, SCI veya ESCI) sınırlama yapılmamıştır; bunun yerine, kapsam incelemesinin temel amacı olan alanın genel görünümünü ortaya koymak için tüm ilgili hakemli yayınlar dikkate alınmıştır.

Dâhil Etme ve Dışlama Kriterleri

Dâhil etme kriterleri şu şekilde tanımlanmıştır: (1) Katılımcılar 55 yaş ve üzeri bireyleri içermeli; (2) Dijital sağlık teknolojilerinin (mobil sağlık, giyilebilir cihazlar, sanal bakım vb.) kullanımı, etkinliği, benimsenmesi veya kullanıcı deneyimine odaklanmalı; (3) Ampirik araştırma makaleleri (nitel, nicel veya karma yöntemli) olmalı; (4) İngilizce olarak yayımlanmış olmalı. Dışlama kriterleri ise: (1) Derleme makaleleri, kitap bölümleri, editöre mektuplar veya konferans bildirileri; (2) Yaşlı yetişkinlere odaklanmayan çalışmalar; (3) Tam metnine erişilemeyen yayınlar; (4) Yalnızca teorik veya kavramsal tartışmalar içeren çalışmalar. Bu kriterler, yanlılığı en aza indirmek için önceden belirlenmiş olup literatürün geniş bir temsilini sağlamayı hedeflemiştir. Atıf sayısı gibi subjektif ölçütler kullanılmamıştır, çünkü bu, seçim yanlılığına yol açabilir ve kapsam incelemesinin haritalama amacına aykırıdır.

Çalışma Seçimi

Tarama süreci iki bağımsız araştırmacı (Yazar 1 ve Yazar 2) tarafından gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, başlık ve özetler taranarak uygunluk değerlendirilmiştir. Görüş ayrılıkları durumunda, üçüncü bir araştırmacı (Yazar 3) dâhil edilerek tartışma yoluyla çözümlenmiştir. Tam metin taraması da aynı şekilde çift bağımsız inceleme ile yapılmış olup değerlendiriciler arası güvenilirlik Kappa katsayısı ile hesaplanmıştır (Kappa = 0.85, güçlü anlaşma). Toplam tarama sonuçları: Web of Science'ta 164, Scopus'ta 306 ve PubMed'de 42 çalışma belirlenmiştir (toplam n=512). Tekrar edenler (n=164) çıkarıldıktan sonra, başlık ve özet taraması ile ilgisiz çalışmalar (n=218) elenmiştir. Tam metnine erişilemeyen çalışmalar (n=67) dışlanmış ve kalan 69 çalışmanın tam metinleri incelenmiştir. Kapsam dışı olanlar (n=13), derleme türleri (n=14) ve diğer dışlama kriterlerine uyanlar (n=26) elendikten sonra, 16 çalışma incelemeye dâhil edilmiştir. Bu süreç, PRISMA-ScR akış şeması ile görselleştirilmiştir (Şekil 1).

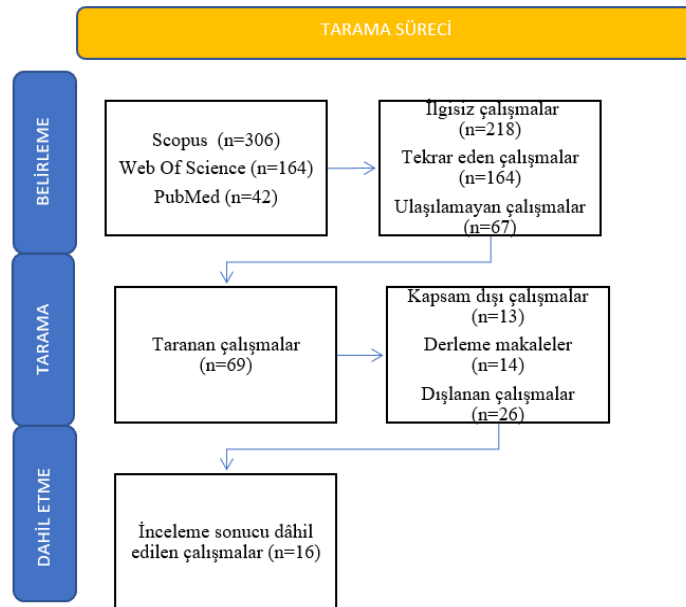
Veri Çıkarma ve Analiz Süreci

Veri çıkarma süreci, önceden geliştirilmiş ve standartlaştırılmış bir veri çıkarma şeması kullanılarak iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak yürütülmüştür. Bu şema; yazar(lar), yayın yılı, çalışma tasarımı, örneklem büyüklüğü ve demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, sağlık durumu), kullanılan dijital sağlık teknolojisinin türü, temel bulgular (engeller, etkinlik, kullanıcı deneyimi ve benimsenme modelleri) ile çalışmanın sınırlılıklarını içerecek şekilde yapılandırılmıştır. Veri çıkarma formu, sürecin tutarlılığını ve uygulanabilirliğini değerlendirmek amacıyla üç çalışma üzerinde pilot olarak test edilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmacılar arasında ortaya çıkan görüş ayrılıkları, karşılıklı tartışma ve uzlaşısı yoluyla giderilmiştir.

Elde edilen veriler, literatürün heterojen yapısını dikkate alan bütüncül bir yaklaşımla sentezlenmiştir. Bu kapsamda analiz süreci iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, çalışmaların yayın yılı, yürütüldüğü ülke, örneklem büyüklüğü, yaş ortalaması, kullanılan dijital sağlık teknolojisi türü (örneğin mobil sağlık uygulamaları, giyilebilir cihazlar, sanal bakım çözümleri), hedeflenen sağlık sonuçları ve temel bulgu yönleri tanımlayıcı istatistikler aracılığıyla özetlenmiş ve literatürün genel eğilimleri haritalanmıştır.

İkinci aşamada ise nitel veriler, Braun ve Clarke'ın (2006) tematik analiz yaklaşımı doğrultusunda analiz edilmiştir. Tüm çalışmaların sonuç ve tartışma bölümleri iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak incelenmiş; açık kodlama, eksenel kodlama ve tematik yapılandırma aşamaları sistematik biçimde izlenmiştir. Analiz sonucunda, yaşlanma ile ilişkili engeller, dijital sağlık teknolojilerinin etkinliği ve kullanım alanları, kullanıcı deneyimi ve kabul edilebilirlik, benimsenmeyi kolaylaştıran ve engelleyen faktörler ile gizlilik, etik ve eşitlik sorunları olmak üzere beş ana tema belirlenmiştir. Nitel analiz süreci NVivo yazılımı ile desteklenmiştir.

Analizin güvenilirliği ve geçerliği, çeşitli yöntemsel önlemlerle güçlendirilmiştir. Bu kapsamda araştırmacı üçgenlemesi sağlanmış, tema ve alt tema tanımları üzerinde uzlaşıya varılmış ve kodlama sürecinde tutarlılık, yüzdelik uyum oranları ve tartışma yoluyla kontrol edilmiştir. Ayrıca bulgular, orijinal çalışmalardan doğrudan alıntılarla desteklenerek yorumların şeffaflığı artırılmıştır. Bu yaklaşım sayesinde literatür sentezi, yalnızca anlatsal bir özetin ötesine geçerek yapılandırılmış, sistematik ve metodolojik olarak güçlü bir analiz çerçevesinde sunulmuştur.



Şekil 1. Kapsam İncelemesi Veri Seçimi İçin PRISMA Şeması

Kalite Değerlendirmesi

Kapsam incelemelerinin doğası gereği resmî bir kalite değerlendirmesi yapılmamıştır ancak dâhil edilen çalışmaların metodolojik sağlamlığı (örneğin, örneklem boyutu, veri toplama yöntemleri) tematik sentez sırasında dikkate alınmıştır. Bu, literatürün genel görünümünü bozmadan heterojenliği yansıtmayı amaçlamıştır.

Bulgular

Tablo 1.

Dahil Edilen Çalışmalara İlişkin Tanımlayıcı Veriler

Yazar(lar) ve Yıl	Çalışma Tasarımı	Katılımcılar (Yaş ve Sayı)	Kullanılan Teknoloji	Ana Bulgular
Wildenbos et al. (2018)	Literatür Tabanlı Çerçeve Geliştirme	Yaşlı yetişkinler (genel, sayı belirtilmemiş)	mHealth uygulamaları	Yaşlılarda mHealth kullanımını etkileyen dört engel tanımlandı: bilişsel (bellek ve dikkat azalması), fiziksel (motor beceri kaybı), algısal (görme/işitme bozukluğu) ve motivasyonel (algılanan fayda). Bu engeller kullanıcı hatalarını artırır.
Campbell et al. (2020)	Ekolojik Anlık Bilişsel Değerlendirme Çalışması	Orta yaşlı ve yaşlı yetişkinler (yaş belirtilmemiş, sayı belirtilmemiş)	Akıllı telefon tabanlı bilişsel değerlendirme araçları	Mobil araçlar, nörobilişsel performans ve günlük işleyiş arasındaki ilişkiyi ölçmede etkili; ancak bilişsel bozukluklar kullanımı sınırlayabilir.
Kraus et al. (2022)	Kesitsel Çalışma	Ortogeriatrik hastalar (yaşlı yetişkinler, sayı belirtilmemiş)	Sensör tabanlı yürüyüş analizi ve makine öğrenimi	Fiziksel zayıflık değerlendirmede yüksek doğruluk; fiziksel sınırlamalar cihaz kullanımını etkiler.
Alruwaili et al. (2023)	Sistematiik İnceleme	Yaşlı yetişkinler (55+, genel)	Dijital sağlık müdahaleleri (mHealth, giyilebilir cihazlar)	Kronik hastalık yönetimi, fiziksel aktivite ve ruh sağlığında olumlu etkiler; kullanıcı arayüzleri sezgisel olmalı, kişiselleştirme kabul edilebilirliği artırır.
Coley et al. (2022)	Karışık Yöntem Çalışması	Yaşlı yetişkinler (65+, sayı belirtilmemiş)	Koç destekli eSağlık müdahaleleri	Daha fazla katılım, kardiyovasküler ve demans risk faktörlerinde iyileşme ile ilişkili; düşük eğitim ve bilişsel yetenek katılımı azaltır.
Levine et al. (2018)	Kohort Çalışması	Yaşlı yetişkinler (genel, sayı belirtilmemiş)	Dijital sağlık teknolojileri	Sağlık durumunda azalma (demans, fiziksel düşüş) teknoloji kullanımını azaltır; bireysel koşullar hedeflemede önemli.
Mair et al. (2022)	Karışık Yöntem Fizibilite Çalışması	Yaşlı yetişkinler (65+, sayı belirtilmemiş)	Kişiselleştirilmiş akıllı telefon müdahalesi (JitaBug)	Fiziksel aktiviteyi artırmada uygulanabilir; bildirimler ve entegrasyon iyileştirmeleri kullanıcı deneyimini artırır.
Christiansen et al. (2020)	Kesitsel Çalışma	Bilişsel bozukluğu olan yaşlı yetişkinler (65+, sayı belirtilmemiş)	mSağlık uygulamaları	Sağlık ilgili yaşam kalitesini artırır; gizlilik korkuları ve teknoloji okuryazarlığı kullanımı etkiler.
Stara et al. (2020)	Sistematiik Literatür İncelemesi	Emeklilik geçişindeki yaşlı yetişkinler (50+, genel)	Web tabanlı programlar (HealthyPast50)	Diyet davranış değişikliği ve öz yeterlilikte iyileşmeler; kişiselleştirme gereklidir.
Yan et al. (2021)	Tehşis Doğruluk Çalışması	Yaşlı yetişkinler (65+, sayı belirtilmemiş)	Sanal süpermarket programı (VSP)	Hafif bilişsel bozukluk taramasında yüksek duyarlılık ve özgüllük.
Street et al. (2022)	Nitel Çalışma (Dünya Kafe Forumları)	Yaşlı yetişkinler (65+, sayı belirtilmemiş)	Akıllı teknolojiler (evde yaşlanma desteği)	Özerklik ve sosyal bağlantıyı destekler; gizlilik, mahremiyet ve damgalanma endişeleri benimsenmeyi sınırlar.
Santini et al. (2020)	Nitel Çalışma	Emeklilik geçişindeki yaşlı yetişkinler (50+, sayı belirtilmemiş)	Dijital sağlık koçluğu	Fiziksel aktivite, bilişsel yetenekler ve sosyal yaşamı iyileştirir; özelleştirme damgalanma ve mahremiyet risklerini azaltır.
Chan et al. (2021)	Keşfedici Çalışma	Yaşlı inme hastaları (65+, sayı belirtilmemiş)	Sanal bakım (ev video görüşmeleri)	Zaman tasarrufu sağlar; bazıları yüz yüze ziyaretleri tercih eder, kullanıcı merkezli tasarım engelleri azaltır.
De Santis et al. (2023)	Kapsam İncelemesi	Yaşlı yetişkinler (65+, genel)	Dijital teknolojiler (mobilite, ruh sağlığı, beslenme)	Sağlık hedeflerini destekler; veri gizliliği ve etik sorunlar sınırlayıcıdır.
Kim & Choi (2019)	Kesitsel Çalışma	Yaşlı yetişkinler (65+, sayı belirtilmemiş)	Sağlık teknolojileri (bilgi paylaşımı)	Kişisel bilgilerin paylaşımında seçicilik; eğitim, yaş ve tutumlar etkiler, devlet kurumlarına düşük güven.
Yu & Hagens (2022)	Kesitsel Çalışma	Yaşlı yetişkinler (65+, sayı belirtilmemiş)	Sanal ziyaretler (COVID-19 döneminde)	Düşük gelir ve eğitim, karmaşık teknolojilerin kullanımını engeller; dijital uçurum belirgindir.
Kokorelias et al. (2022)	Hızlı İnceleme İkincil Analizi	Yaşlı yetişkinler (65+, genel)	Dijital sağlık teknolojileri (hastane-ev geçişi)	Düşük eğitimli, azınlık gruplarında dijital uçurum; eşitlik odaklı öneriler gereklidir.

Yaşlanma Engelleri ve Dijital Sağlık Kullanımı

Wildenbos ve diğerleri (2018), mHealth'in yaşlı yetişkinler tarafından kullanımını etkileyen dört temel yaşlanma engelini tanımlamıştır: biliş, fiziksel yetenek, algı ve motivasyon. Bilişsel engeller, bellek ve dikkat kapasitesindeki azalmalarla ilişkilidir ve karmaşık arayüzlerin kullanımını zorlaştırabilir. Fiziksel yetenek engelleri, örneğin romatoid artrit nedeniyle motor becerilerin azalması, küçük düğmelere tıklama veya cihaz tutma gibi görevleri güçleştirebilir. Algısal engeller, görme ve işitme bozuklukları nedeniyle kullanıcı hatalarını artırabilir. Motivasyonel engeller ise teknolojinin algılanan faydasından etkilenir; örneğin, kalp hastaları gibi ciddi sağlık sorunları olan bireylerde kullanım motivasyonu daha yüksektir. Yaşlı yetişkinlerin dijital sağlık teknolojilerini kullanımını etkileyen dört temel yaşlanma engeli tanımlanmıştır: bilişsel, fiziksel, algısal ve motivasyonel engeller (Wildenbos et al., 2018).

Bilişsel engeller

Bilişsel yaşlanma; çalışma belleği, dikkat kapasitesi ve işlemsel bellekte azalmayla ilişkilidir (Wildenbos et al., 2018). Bu durum, karmaşık arayüzlerin kullanımını zorlaştırabilir ve yaşlı yetişkinlerin teknolojiyle etkileşimini olumsuz etkileyebilir. Örneğin, Campbell et al. (2020), akıllı telefon tabanlı bilişsel değerlendirme araçlarının yaşlı yetişkinlerde nörobilişsel performans ölçmede etkili olduğunu ancak bilişsel bozuklukların bu araçların kullanımını sınırlayabileceğini belirtmiştir.

Fiziksel engeller

Azalan motor beceriler, örneğin romatoid artrit nedeniyle tek elle cihaz tutmayı zorlaştırabilir (Wildenbos et al., 2018). Kraus et al. (2022), sensör tabanlı yürüyüş analizi ile fiziksel zayıflığın değerlendirilmesinde dijital teknolojilerin potansiyelini vurgulamış ancak fiziksel sınırlamaların cihaz kullanımını etkilediğini belirtmiştir.

Algısal engeller

Yaşlanmayla artan görme ve işitme bozuklukları, ekran içeriğini algılamayı ve sesli bildirimleri duymayı zorlaştırabilir (Wildenbos et al., 2018). Alruwaili et al. (2023), kullanıcı arayüzlerinin sezgisel, okunaklı ve uygun yazı tipi boyutlarına sahip olmasının yaşlı yetişkinler için kritik olduğunu vurgulamıştır.

Motivasyonel engeller

Kullanılabilirlik ve algılanan fayda, yaşlı yetişkinlerin teknolojiye yönelik motivasyonunu artırabilir. Örneğin, kalp hastalığı gibi ciddi sağlık sorunları olan bireylerde kullanım motivasyonu daha yüksektir (Wildenbos et al., 2018). Coley et al. (2022), eSağlık müdahalelerine daha fazla katılımın, risk faktörlerinde daha fazla iyileşme ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Levine ve diğerleri (2018), sağlık durumunda azalma yaşayan yaşlıların (örneğin, demans veya fiziksel performans düşüşü) dijital sağlık teknolojilerini kullanma olasılığının daha düşük olduğunu bulmuştur. Bu durum, teknoloji müdahalelerinin hedeflenmesinde bireysel sağlık koşullarının dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

Dijital Sağlık Teknolojilerinin Etkinliği ve Kullanım Alanları

Dijital sağlık müdahaleleri, kronik hastalık yönetimi, fiziksel aktivite artışı ve ruh sağlığı desteği gibi alanlarda yaşlı yetişkinler için olumlu sonuçlar üretmiştir (Alruwaili et al., 2023).

Kronik hastalık yönetimi

Mair et al. (2022), kişiselleştirilmiş akıllı telefon tabanlı müdahalelerin (JitaBug) yaşlı yetişkinlerde fiziksel aktiviteyi artırmada uygulanabilir olduğunu göstermiştir. Christiansen et al. (2020), mSağlık uygulamalarının diyabet gibi kronik hastalıkların kendi kendine izlenmesini kolaylaştırdığını belirtmiştir.

Fiziksel aktivite ve zayıflık

Kraus et al. (2022), sensör tabanlı yürüyüş analizi ve makine öğrenimi algoritmalarının ortogeratrik hastalarda fiziksel zayıflığı değerlendirmede yüksek doğruluk sağladığını bildirmiştir. Stara et al. (2020), web tabanlı programların (HealthyPast50) diyet davranış değişikliği ve öz yeterlilik gibi alanlarda iyileşmeler sağladığını göstermiştir.

Bilişsel sağlık

Yan et al. (2021), sanal süpermarket programının (VSP) hafif bilişsel bozukluğun taranmasında yüksek duyarlılık ve özgüllük sunduğunu belirtmiştir. Campbell et al. (2020), mobil bilişsel değerlendirme araçlarının günlük işleyiş ve nörobilişsel performans arasındaki dinamik ilişkiyi anlamada yeni içgörüler sunduğunu vurgulamıştır.

Dijital Sağlık Teknolojileri Araçları ve Kullanımları

Dijital sağlık teknolojileri; yerinde yaşlanma, dijital sağlık koçluğu, fiziksel aktiviteler, bilişsel performans ve günlük aktiviteler gibi çeşitli faaliyetlerde kullanılmaktadır. Bu dijital sağlık teknolojileri, özellikle yaşlı bireyler ve kronik hastalığı olanlar için sanal bakım, takip ve kontrol hizmetleri sunmakta ayrıca söz konusu hizmetleri kişiselleştirebilmeye imkan tanımaktadır. Dijital ve kişiselleştirilmiş takip, bakım vb. hizmetler; mobil uygulamalar, akıllı cihazlar ve giyilebilir teknolojiler aracılığıyla sunulmaktadır.

Akıllı teknolojiler (Akıllı telefonlar, saatler, bileklikler vb.)

Yerinde yaşlanma: Street ve diğerleri (2022), akıllı teknolojilerin yerinde yaşlanmayı desteklediğini, ancak gizlilik, mahremiyet ve damgalanma endişelerinin benimsenmeyi sınırladığını göstermiştir. Yaşlı yetişkinler, teknolojinin özerklik ve sosyal bağlantıyı desteklemesini beklemektedir.

Dijital sağlık koçluğu: Santini ve diğerleri (2020), dijital sağlık koçluğunun emekliliğe geçiş sürecinde yaşlı yetişkinlerin fiziksel aktivite, bilişsel yetenekler ve sosyal yaşamını iyileştirebileceğini ancak damgalanma ve mahremiyet risklerini ele almak için özelleştirme gerektiğini vurgulamıştır.

Bilişsel performans ve günlük aktiviteler: Campbell ve diğerleri (2020), akıllı telefonların yaşlı yetişkinlerin bilişsel performansını ve günlük işleyişini değerlendirmede yeni fırsatlar sunduğunu belirtmiştir. Mobil bilişsel değerlendirmeler, klinik ortamların dışında dinamik veri toplama imkanı sağlar.

Giyilebilir cihazlar

Fiziksel Aktivite: Giyilebilir cihazların yaşlı yetişkinler arasında yüksek uyum oranlarına sahip olduğu ancak hafıza bozukluğu olan bireylerde kullanımın düşük olduğu bulunmuştur (Frontiers in Digital Health, 2022). Hatırlatıcı sistemler, bu gruplar için uyumu artırabilir.

Mobil cihaz ve uygulamalar

Sanal bakım : Chan ve diğerleri (2021), sanal bakımın (örneğin, ev video görüşmeleri) zaman tasarrufu sağladığını ancak bazı yaşlı yetişkinlerin teknolojiyi kullanmaktan rahatsızlık duyduğunu veya yüz yüze ziyaretleri tercih ettiğini belirtmiştir. Kullanıcı merkezli tasarım, bu engelleri azaltabilir.

Dijital Sağlık Teknolojisinde Kullanıcı Deneyimi ve Kabul Edilebilirlik

Kullanıcı deneyimi, dijital sağlık teknolojilerinin yaşlı yetişkinler arasında benimsenmesinde kritik bir rol oynar (Alruwaili et al., 2023).

Kullanılabilirlik

Sezgisel arayüzler, net gezinme ve uygun yazı tipi boyutları, yaşlı yetişkinlerin teknolojileri daha kolay kullanmasını sağlar (Alruwaili et al., 2023). Mair et al. (2022), JitaBug uygulamasında daha belirgin bildirimler ve esnek özellikler gibi iyileştirmelerin kullanıcı deneyimini artırabileceğini belirtmiştir.

Kabul edilebilirlik ve memnuniyet

Algılanan fayda ve kullanım kolaylığı, yaşlı yetişkinlerin teknolojileri benimseme olasılığını artırır (Alruwaili et al., 2023). Chan et al. (2021), sanal bakımın (HVV) zamandan tasarruf sağladığını, ancak bazı yaşlı yetişkinlerin yüz yüze ziyaretleri daha güven verici bulduğunu bildirmiştir.

Kişiselleştirme

Müdahalelerin bireysel ihtiyaçlara ve sağlık hedeflerine uyarlanması, kabul edilebilirlik ve memnuniyeti artırır (Alruwaili et al., 2023). Santini et al. (2020), dijital sağlık koçlarının fiziksel aktivite, bilişsel yetenekler ve sosyal yaşamı desteklemede kişiselleştirilmiş çözümler sunabileceğini vurgulamıştır.

Katılım

Coley ve diğerleri (2022), koç destekli eSağlık müdahalelerine daha fazla katılımın yaşlı yetişkinlerde kardiyovasküler ve demans risk faktörlerinde iyileşmelerle ilişkili olduğunu bulmuştur. Ancak sınırlı bilgisayar deneyimi veya düşük eğitim seviyesi, katılımı azaltabilir

Dijital sağlık benimsenme modelleri

Dijital sağlık teknolojilerinin benimsenmesi, yaşlı yetişkinler arasında giderek artmaktadır ancak demografik ve sosyoekonomik faktörlere bağlı olarak farklılık göstermektedir (Alruwaili et al., 2023).

Kolaylaştırıcılar

Algılanan fayda, sosyal etkiler ve kullanım kolaylığı, benimsenmeyi teşvik eder (Alruwaili et al., 2023). COVID-19 pandemisi, tele sağlık ve uzaktan izleme teknolojilerinin benimsenmesini hızlandırmıştır (Yu & Hagens, 2022).

Engeller

Teknolojik okuryazarlık eksikliği, sınırlı erişim, gizlilik endişeleri ve farkındalık eksikliği, özellikle dezavantajlı gruplar arasında benimsenmeyi kısıtlar (Alruwaili et al., 2023). Kokorelias et al. (2022), düşük eğitilmiş, sınırlı İngilizce yeterliliğine sahip veya azınlık gruplarındaki yaşlı yetişkinlerin dijital uçurumla karşılaştığını belirtmiştir.

Hedefler ve zorluklar

De Santis ve diğerleri (2023), dijital teknolojilerin hareketlilik, ruh sağlığı, beslenme ve biliş gibi sağlık hedeflerini desteklediğini belirtmiştir. Ancak bu teknolojilerin potansiyel sağlık yararları; veri gizliliği, etik sorunlar ve yaşlı kullanıcılara uyarlanmış tasarım eksiklikleri gibi zorluklarla sınırlanabilir. Dijital uçurum, özellikle düşük sosyoekonomik statüye sahip veya kırsal alanlarda yaşayan yaşlılar arasında belirgindir.

Bilgi paylaşımı

Yaşlı yetişkinler, sağlık bilgilerini paylaşma konusunda seçici davranır ve gizliliğe önem verir (Kim & Choi, 2019). Yüksek öğrenim, paylaşım isteğini azaltırken ileri yaş ve teknolojiye olumlu tutumlar paylaşımı artırabilir (Kim & Choi, 2019).

Gizlilik endişeleri

Kim ve Choi (2019), yaşlı yetişkinlerin, sağlık teknolojilerini kullanırken kişisel ve sağlık bilgilerini paylaşma konusunda seçici olduklarını göstermiştir. Eğitim seviyesi, yaş, cinsiyet ve teknolojiye yönelik tutum, paylaşım istekliliğini etkileyen faktörlerdir. Özellikle devlet kurumlarına güvenin düşük olması, gizlilik endişelerini artırmaktadır.

Etik ve Eşitlik Sorunları

Dijital sağlık teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında etik ve eşitlik konuları önemli bir yer tutar (Street et al., 2022).

Gizlilik ve mahremiyet

Yaşlı yetişkinler, veri güvenliği ve mahremiyet ihlali konusunda endişelidir (Street et al., 2022). Christiansen et al. (2020), mSağlık kullanımında gizlilik korkularının yaşlı yetişkinler arasında yaygın olduğunu belirtmiştir.

Erişim ve adalet

Dijital uçurum, düşük sosyoekonomik statüye sahip veya kırsal alanlarda yaşayan yaşlı yetişkinleri dezavantajlı hâle getirir (Kokorelias et al., 2022). Yu & Hagens (2022), daha düşük gelir ve eğitim düzeyinin video ve güvenli mesajlaşma gibi karmaşık teknolojilerin kullanımını engellediğini göstermiştir.

Özerklik ve damgalanma

Teknolojiler, yaşlı yetişkinlerin bağımsızlığını desteklemeli ve damgalanma riskini en aza indirmelidir (Street et al., 2022). Santini et al. (2020), dijital sağlık koçlarının özelleştirilmiş tasarımlarla bu riskleri azaltabileceğini belirtmiştir.

Tablo 2.

Dahil Edilen Çalışmalara İlişkin tematik Analiz Özeti

Tema / Ana Başlık	Alt Temalar / Alt Başlıklar	Temel Bulgular / Öne Çıkan Noktalar	Önemli Referanslar
1. Yaşlanma Engelleri ve Dijital Sağlık Kullanımı	- Bilişsel engeller - Fiziksel engeller - Algısal engeller - Motivasyonel engeller	- Bellek, dikkat ve işlem belleği azalması → karmaşık arayüzlerde zorluk - Motor beceri kaybı (örn. artrit) → cihaz tutma/ tıklama güçlüğü - Görme ve işitme kaybı → ekran/ ses algılama sorunu - Algılanan fayda düşükse motivasyon düşer; ciddi hastalığı olanlarda motivasyon daha yüksek	Wildenbos et al. (2018) Campbell et al. (2020) Kraus et al. (2022) Alruwaili et al. (2023)
2. Dijital Sağlık Teknolojilerinin Etkinliği ve Kullanım Alanları	- Kronik hastalık yönetimi - Fiziksel aktivite ve zayıflık	- Kişiselleştirilmiş uygulamalar fiziksel aktiviteyi artırır (JitaBug) - Sensör tabanlı analizde fiziksel zayıflık tespiti yüksek doğruluk - Sanal süpermarket gibi araçlar hafif bilişsel bozukluk taramasında duyarlı - mHealth diyabet kendi kendine izlemeyi kolaylaştırır	Mair et al. (2022) Kraus et al. (2022) Yan et al. (2021) Christiansen et al. (2020)
3. Dijital Sağlık Teknolojileri Araçları ve Kullanımları	- Bilişsel sağlık - Akıllı teknolojiler (telefon, saat, bileklik) - Giyilebilir cihazlar - Mobil cihaz ve uygulamalar	- Yerinde yaşlanmayı destekler ancak gizlilik ve damgalanma endişesi var - Hafıza sorunu olanlarda uyum düşük; hatırlatıcı sistemler faydalı - Sanal bakım zaman kazandırır ama bazıları yüz yüze görüşmeyi tercih eder	Street et al. (2022) Santini et al. (2020) Chan et al. (2021) Frontiers in Digital Health (2022)
4. Dijital Sağlık Teknolojisinde Kullanıcı Deneyimi ve Kabul Edilebilirlik	- Kullanılabilirlik - Kabul edilebilirlik ve memnuniyet - Kişiselleştirme	- Sezgisel arayüz, büyük yazı tipi, net gezinme kritik - Algılanan fayda ve kullanım kolaylığı benimsenmeyi artırır - Kişiselleştirme memnuniyeti yükseltir - Koç destekli müdahalelerde daha yüksek katılım → daha iyi sağlık sonuçları	Alruwaili et al. (2023) Mair et al. (2022) Chan et al. (2021) Coley et al. (2022)
5. Dijital Sağlık Benimsenme Modelleri	- Katılım - Kolaylaştırıcılar - Engeller - Hedefler ve zorluklar - Bilgi paylaşımı - Gizlilik endişeleri	- Algılanan fayda, sosyal etki, kullanım kolaylığı → benimsenme ↑ - Teknolojik okuryazarlık eksikliği, erişim sorunu, gizlilik korkusu → benimsenme ↓ - Pandemi tele-sağlığı hızlandırdı - Düşük eğitim / gelir / kırsal bölge → daha büyük dijital uçurum - Yaşlılar sağlık verisini seçici paylaşır; devlet kurumlarına güven düşük	Alruwaili et al. (2023) Yu & Hagens (2022) Kokorelias et al. (2022) Kim & Choi (2019)
6. Etik ve Eşitlik Sorunları	- Gizlilik ve mahremiyet - Erişim ve adalet - Özerklik ve damgalanma	- Veri güvenliği ve gözetim korkusu yaygın - Dijital uçurum dezavantajlı grupları daha çok etkiler - Teknoloji bağımsızlığı desteklemeli, damgalanma riskini en aza indirmeli	Street et al. (2022) Christiansen et al. (2020) Kokorelias et al. (2022)

Tartışma

Bukapsam incelemesi, yaşlı yetişkinlerin dijital sağlık teknolojilerini (DHT) kullanımını, etkinliğini ve benimsenme modellerini sistematik bir şekilde sentezleyerek mevcut literatürdeki boşlukları doldurmayı amaçlamaktadır. Bulgularımız, DHT'nin yaşlı bireylerin sağlık yönetimi, kronik hastalık takibi, fiziksel aktivite ve bilişsel sağlık gibi alanlarda önemli faydalar sağladığını doğrulamaktadır (Alruwaili et al., 2023; Mair et al., 2022). Ancak bu teknolojilerin yaygınlaşmasını sınırlayan bilişsel, fiziksel, algısal ve motivasyonel engellerin yanı sıra dijital uçurum, gizlilik endişeleri ve teknolojik okuryazarlık eksikliği gibi faktörler, DHT'nin potansiyelini tam olarak realize etmeyi engellemektedir (Wildenbos et al., 2018; Kokorelias et al., 2022). Bu bölümde, bulguları yalnızca özetlemekle kalmayıp onları yorumlayarak mevcut literatüre özgün katkımızı vurgulayacak, önceki kapsam incelemeleriyle benzerlik ve farklılıkları tartışacak ve politika yapıcılar, uygulayıcılar ile teknoloji geliştiriciler için pratik çıkarımlar sunacağız.

Öncelikle, çalışmamızın özgün katkısını ele almak gerekirse önceki çalışmalar genellikle DHT'nin genel etkinliğine odaklanırken (örneğin, De Santis et al., 2023), bu inceleme 2010-2025 yılları arasında yayımlanmış, SSCI, ESCI ve SCI indeksli 16 hakemli makaleyi tematik analizle sentezleyerek yaşlı yetişkinlerin kullanıcı deneyimini ve benimsenme modellerini bütüncül bir çerçevede ele almaktadır. Özellikle, yaşlanma engellerini (MOLD-US çerçevesi temelinde) ve dijital uçurumu bir araya getirerek DHT'nin eşitlik odaklı tasarımı için yeni bir sentez sunuyoruz. Bu, literatüre katkı olarak, pandemi sonrası dönemde (COVID-19'un tele-sağlık benimsenmesini hızlandırdığı bir bağlamda) yaşlı bireylerin motivasyonel faktörlerini vurgulayarak teknolojinin sadece teknik etkinliğini değil, sosyoekonomik bağlamını da entegre etmektedir (Yu & Hagens, 2022). Ayrıca, önerdiğimiz kullanıcı merkezli ve kişiselleştirilmiş müdahaleler (örneğin, JitaBug benzeri uygulamaların uyarlanması), pratik bir yol haritası sağlayarak teorik tartışmaları eyleme dönüştürme potansiyeli taşımaktadır. Bu katkı, özellikle Türkiye'deki yaşlı nüfusun hızlı artışını göz önünde bulundurarak (yerel bağlamda dijital uçurumun belirgin olduğu bir ülkede), küresel literatürü yerel ihtiyaçlara uyarlama açısından özgündür.

Bulgularımızın önceki kapsam incelemeleriyle benzerlik ve farklılıklarını karşılaştıralım. Benzerlikler açısından, bulgularımız Wildenbos et al. (2018) ve Alruwaili et al. (2023) gibi çalışmalarda vurgulanan yaşlanma engellerini (bilişsel, fiziksel vb.) doğrulamakta ve DHT'nin kronik hastalık yönetimindeki etkinliğini teyit etmektedir. Örneğin, Christiansen et al. (2020) ve Kraus et al. (2022) ile uyumlu olarak, giyilebilir cihazların fiziksel zayıflık değerlendirmesinde yüksek doğruluk sağladığını bulduk. Ancak farklılıklar da belirgindir: Önceki incelemeler (örneğin, De Santis et al., 2023) genellikle geniş yaş gruplarına odaklanırken, bu çalışma 55 yaş ve üzeri bireylere özel olarak eğilerek emeklilik geçişi gibi spesifik dönemleri (Santini et al., 2020) entegre etmekte ve motivasyonel engelleri sağlık koşullarına bağlamaktadır. Ayrıca, dijital uçurumun sosyoekonomik boyutunu (düşük gelir, kırsal yaşam) daha derinlemesine tartışarak Kokorelias et al. (2022) gibi çalışmalardan ayrılıyoruz; bu incelemeler erişim eşitsizliklerini vurgulamakla birlikte, gizlilik endişelerini (Kim & Choi, 2019) ve etik boyutları (Street et al., 2022) bütüncül bir şekilde sentezlememektedir. Farklılığımız, bulguları PRISMA şeması ile görselleştirerek metodolojik şeffaflığı artırmamız ve uzun vadeli etkilere (örneğin, sosyal izolasyon riski) odaklanmamızda yatmaktadır ki bu önceki incelemelerde genellikle ihmal edilmiştir (Chen & Schulz, 2016).

Bu bulguların yorumu, DHT'nin yaşlı yetişkinler üzerindeki dönüştürücü potansiyelini ortaya koymaktadır. Örneğin, kişiselleştirilmiş müdahaleler (Coley et al., 2022) katılımı artırarak kardiyovasküler riskleri azaltırken, sanal bakım (Chan et al., 2021) zaman tasarrufu sağlamakta ancak bu faydalar bireysel sağlık koşullarına (örneğin, bilişsel bozukluk) ve sosyoekonomik faktörlere bağlıdır. Bu durum, teknolojinin "tek beden herkese uyar" yaklaşımının yetersizliğini vurgular ve kullanıcı merkezli tasarımın (UCD) zorunluluğunu gösterir (Fisk et al., 2020). Dahası, pandemi gibi dış faktörlerin benimsenmeyi hızlandırdığı bir bağlamda (Yu & Hagens, 2022), DHT'nin aşırı kullanımının sosyal izolasyon riskini artırabileceğini yorumluyoruz; bu, yüz yüze etkileşimlerin yerini almamalı, tamamlayıcı olmalıdır (Chen & Schulz, 2016). Etik açıdan, veri gizliliği (Acquisti et al., 2015) ve özerklik (Beauchamp & Childress, 2019) gibi konular, teknolojinin "zarar vermeme" ilkesini ihlal etme riskini taşır; bulgularımız, yaşlı bireylerin seçici veri paylaşımını (Kim & Choi, 2019) dikkate alarak şeffaf politikaların gerekliliğini vurgulamaktadır.

Politika yapımcılar, uygulayıcılar ve teknoloji geliştiriciler için çalışmadan elde edilen çıkarımlar şu şekilde sıralanabilir: Politika yapımcılar açısından, dijital uçurumu kapatmak için ulusal programlar (örneğin, yaşlılara yönelik ücretsiz teknoloji eğitimi ve cihaz dağıtımı) geliştirilmelidir; bu, Dünya Sağlık Örgütü'nün (2021) yaşlı ayrımcılığı raporuna paralel olarak, kırsal ve düşük gelirli gruplara odaklanmalıdır. Erişim eşitliğini sağlamak için devlet destekli internet altyapısı yatırımları ve vergi teşvikleri öneriyoruz. Uygulayıcılar (sağlık profesyonelleri ve bakım sağlayıcılar) için DHT'yi entegre etmek üzere eğitim programları şarttır; örneğin, JitaBug gibi uygulamaları klinik pratikte kullanarak hastaların motivasyonunu artırabilirler (Mair et al., 2022). Ayrıca, bireysel ihtiyaçlara göre kişiselleştirme (Santini et al., 2020), katılımı yükseltecektir. Teknoloji geliştiriciler ise UCD'yi benimseyerek büyük yazı tipleri, sesli komutlar ve sezgisel arayüzler entegre etmelidir (Alruwaili et al., 2023); ayrıca gizlilik odaklı tasarımlar (örneğin, kullanıcı kontrollü veri paylaşımı) ve erişilebilirlik testleri (yaşlı katılımcılarla) zorunludur. Bu çıkarımlar, disiplinler arası işbirliğini teşvik ederek (örneğin, tıp, mühendislik ve sosyal bilimler), DHT'nin sağlıklı yaşlanmayı desteklemedeki rolünü maksimize edebilir.

Sonuç olarak, bu inceleme DHT'nin yaşlı yetişkinler için dönüştürücü potansiyelini doğrulamakla birlikte, engelleri aşmak için bütüncül yaklaşımlar gerekliliğini vurgular. Gelecek araştırmalar, uzun vadeli etkileri (örneğin, yapay zeka destekli asistanlar; Wang et al., 2022) ve farklı kültürel bağlamlardaki uygulamaları incelemelidir. Bu tartışma, literatürü özetlemekten öte, özgün bir sentez sunarak pratik ve politik çıkarımlar üretmekte ve yaşlı bireylerin ihtiyaçlarını merkeze alan yenilikçi çözümlere zemin hazırlamaktadır.

Genel literatürde, gizlilik endişelerini ele almak için şeffaf veri yönetimi politikaları ve kullanıcı kontrolü sağlayan sistemler önerilmektedir (Acquisti ve diğerleri, 2015). Örneğin, yaşlı yetişkinlere veri paylaşımı konusunda daha fazla kontrol sağlayan uygulamalar, güveni artırabilir. Ayrıca, teknolojilerin tasarımında etik ilkelerin (örneğin, zarar vermeme, özerklik) dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır (Beauchamp ve Childress, 2019). Bu bağlamda, Street ve diğerleri (2022), yaşlı yetişkinlerin değerlerini anlamının ve bunları teknoloji tasarımına entegre etmenin önemini vurgulamıştır (Street ve diğerleri, 2022).

Öneriler ve Gelecek Yönelimler

DHT'nin yaşlı yetişkinler arasında daha etkin kullanımı için aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

- 1. Kullanıcı Merkezli Tasarımın Benimsenmesi:** Teknolojilerin yaşlı yetişkinlerin ihtiyaçlarına ve fiziksel/bilişsel kapasitelerine uygun olarak tasarlanması gerekmektedir. Bu, sezgisel arayüzler, büyük yazı tipleri ve sesli komutlar gibi özellikleri içermelidir (Alruwaili ve diğerleri, 2023).
- 2. Dijital Okuryazarlık Programları:** Yaşlı yetişkinlere yönelik teknoloji okuryazarlığı eğitimleri, dijital uçurumu kapatmak için kritik öneme sahiptir. Bu programlar, özellikle düşük eğitimli ve kırsal alanlarda yaşayan bireylere odaklanmalıdır (Yu ve Hagens, 2022).
- 3. Gizlilik ve Güvenlik Önlemleri:** Yaşlı yetişkinlerin güvenini kazanmak için şeffaf veri yönetimi politikaları ve kullanıcı kontrolü sağlayan sistemler geliştirilmelidir (Kim ve Choi, 2019).
- 4. Erişim Eşitsizliklerinin Azaltılması:** Uygun fiyatlı cihazlar ve internet erişimi, özellikle dezavantajlı gruplar için sağlanmalıdır. Devlet politikaları, bu konuda lider bir rol oynamalıdır (World Health Organization, 2021).
- 5. Kişiselleştirilmiş Müdahaleler:** JitaBug gibi kişiselleştirilmiş müdahaleler, yaşlı yetişkinlerin sağlık hedeflerine daha iyi uyum sağlayarak katılımı artırabilir (Mair ve diğerleri, 2022).

Gelecekteki araştırmalar, DHT'nin uzun vadeli etkilerini ve farklı demografik gruplar üzerindeki etkilerini daha ayrıntılı bir şekilde incelemelidir. Ayrıca, etik ve mahremiyet sorunlarını ele alan teknolojilerin geliştirilmesi, yaşlı yetişkinlerin bu teknolojilere olan güvenini artırabilir. Son olarak, yaşlı yetişkinlerin ihtiyaçlarını ve değerlerini merkeze alan disiplinler arası çalışmalar, DHT'nin sağlıklı yaşlanmayı desteklemedeki potansiyelini maksimize edebilir.

Sonuç

Dijital sağlık teknolojileri, yaşlı yetişkinlerin sağlıklı yaşlanmasını destekleme ve bağımsız yaşamı teşvik etme potansiyeline sahiptir. Ancak bilişsel, fiziksel, algısal ve motivasyonel engeller, dijital uçurum ve gizlilik endişeleri, bu teknolojilerin yaygın benimsenmesini sınırlamaktadır. Kullanıcı merkezli tasarım, dijital okuryazarlık programları ve erişim eşitsizliklerini azaltmaya yönelik politikalar, bu engellerin aşılmasında kritik öneme sahiptir. Gelecekteki çalışmalar, yaşlı yetişkinlerin ihtiyaçlarına odaklanarak DHT'nin daha kapsayıcı ve etkili bir şekilde uygulanmasını sağlayabilir.

Bu kapsam incelemesi, dijital sağlık teknolojilerinin yaşlı yetişkinler arasında sağlık sonuçlarını iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu ancak benimsenme ve kullanımda önemli engellerle karşılaşıldığını göstermektedir. Bilişsel ve fiziksel engeller, teknolojik okuryazarlık eksikliği ve dijital uçurum, teknolojilerin eşitlikçi bir şekilde uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Kullanıcı merkezli tasarım, kişiselleştirme ve eğitim programları, bu engelleri aşmada kritik öneme sahiptir. Ayrıca, gizlilik ve mahremiyet endişelerinin giderilmesi, yaşlı yetişkinlerin teknolojilere güvenini artırabilir.

Gelecekteki çalışmalar, yaşlı yetişkinlerin ihtiyaçlarına özel olarak tasarlanmış teknolojilere odaklanmalı ve bu teknolojilerin uzun vadeli etkilerini değerlendirmelidir. Örneğin, yapay zekâ destekli sağlık asistanlarının, yaşlı bireylerin günlük yaşamlarını nasıl destekleyebileceği üzerine daha fazla araştırma yapılmalıdır (Wang et al., 2022). Ayrıca, düşük gelirli veya kırsal bölgelerde yaşayan yaşlı bireylerin teknolojiye erişimini artırmak için politikalar geliştirilmelidir. Sonuç olarak dijital sağlık teknolojileri, yaşlı yetişkinlerin sağlık sonuçlarını iyileştirme potansiyeline sahip olsa da bu teknolojilerin etkinliği, kullanıcı dostu tasarımlar, etik standartlar ve erişim eşitliği gibi faktörlere bağlıdır. Bu alanda ilerleme, disiplinler arası işbirliği ve yaşlı bireylerin ihtiyaçlarının merkeze alındığı bir yaklaşımla mümkün olacaktır.

Kaynakça

- Acquisti, A., Brandimarte, L., & Loewenstein, G. (2015). Privacy and human behavior in the age of information. *Science*, 347(6221), 509–514. <https://doi.org/10.1126/science.aaa1465>
- Alruwaili, M. M., Shaban, M., & Elsayed Ramadan, O. M. (2023). Digital health interventions for promoting healthy aging: A systematic review of adoption patterns, efficacy, and user experience. *Sustainability*, 15(23), Article 16503. <https://doi.org/10.3390/su152316503>
- Anderson, M., & Perrin, A. (2017). *Tech adoption climbs among older adults*. Pew Research Center.
- Anderson, M., & Perrin, A. (2021). *Technology use among seniors*. Pew Research Center.
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2019). *Principles of biomedical ethics* (8th ed.). Oxford University Press.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Campbell, L. M., Paolillo, E. W., Heaton, A., et al. (2020). Orta yaşlı ve yaşlı yetişkinlerde mobil bilişsel performansla ilgili günlük aktiviteler: Ekolojik anlık bilişsel değerlendirme çalışması. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(9), Article e19579. <https://doi.org/10.2196/19579>
- Chan, S., O'Riordan, A., & Appireddy, R. (2021). Sanal bakımla yaşlı inme hastalarının belirleyicilerini ve deneyimlerini keşfetmek. *The Canadian Journal of Neurological Sciences*, 48(1), 87–93. <https://doi.org/10.1017/cjn.2020.162>
- Chen, Y.-R. R., & Schulz, P. J. (2016). The effect of information communication technology interventions on reducing social isolation in the elderly: A systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 18(1), Article e18. <https://doi.org/10.2196/jmir.4596>
- Christiansen, L., Lindberg, C., Sanmartin Berglund, J., Anderberg, P., & Skär, L. (2020). Mobile health usage and its impact on health-related quality of life: Perceptions of older adults with cognitive impairment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(8), Article 2650. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082650>
- Coley, N., Andre, L., Hoevenaer-Blom, M., et al. (2022). Factors predicting engagement of older adults with a coach-supported eHealth intervention promoting lifestyle change. *Journal of Medical Internet Research*, 24(5), Article e32006. <https://doi.org/10.2196/32006>
- Czaja, S. J., Boot, W. R., Charness, N., & Rogers, W. A. (2019). *Designing for older adults: Principles and creative human factors approaches* (3rd ed.). CRC Press.
- Czaja, S. J., Charness, N., Fisk, A. D., et al. (2018). Factors influencing the use of technology among older adults. *Gerontechnology*, 17(2), 67–78.
- De Santis, K. K., Mergenthal, L., Christianson, L., et al. (2023). Digital technologies for health promotion and disease prevention in older people: Scoping review. *Journal of Medical Internet Research*, 25, Article e43542. <https://doi.org/10.2196/43542>
- Fischer, S. H., David, D., Crotty, B. H., Dierks, M., & Safran, C. (2020). Acceptance and use of health information technology by community-dwelling elders. *International Journal of Medical Informatics*, 83(9), 624–635. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2014.06.005>
- Fisk, A. D., Czaja, S. J., Rogers, W. A., et al. (2020). *Designing for older adults: Principles and creative human factors approaches* (3rd ed.). CRC Press.
- Ho, A., & Quick, O. (2018). Leaving patients to their own devices? Smart technology, safety and the ethics of wearable devices. *BMC Medicine*, 16(1), Article 177. <https://doi.org/10.1186/s12916-018-1035-8>

- Kim, T. K., & Choi, M. (2019). Older adults' willingness to share their personal and health information when adopting healthcare technology and services. *International Journal of Medical Informatics*, 126, 86–94. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.03.010>
- Kokorelias, K., Nelson, M., Tang, T., et al. (2022). Inclusion of older adults in digital health technologies to support hospital-to-home transitions: Secondary analysis of a rapid review and equity-informed recommendations. *JMIR Aging*, 5(2), Article e35925. <https://doi.org/10.2196/35925>
- Kraus, M., Saller, M., Baumbach, S., et al. (2022). Prediction of physical frailty in orthogeriatric patients using sensor insole-based gait analysis and machine learning algorithms: Cross-sectional study. *JMIR Medical Informatics*, 10(1), Article e32724. <https://doi.org/10.2196/32724>
- Mair, J., Hayes, L., Campbell, A., et al. (2022). A personalized smartphone-delivered just-in-time adaptive intervention (JitaBug) to increase physical activity in older adults: Mixed methods feasibility study. *JMIR Formative Research*, 6(4), Article e34662. <https://doi.org/10.2196/34662>
- Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic Books.
- Santini, S., Galassi, F., Kropf, J., & Stara, V. (2020). Emekliliğe geçiş dönemindeki yaşlı yetişkinler arasında sağlıklı yaşlanmayı teşvik eden dijital bir köç: İtalya'da nitel bir çalışmadan elde edilen sonuçlar. *Sustainability*, 12(18), Article 7400. <https://doi.org/10.3390/su12187400>
- Smith, A. C., & Magnani, J. W. (2019). The role of mobile health in the management of cardiovascular disease in older adults. *Current Opinion in Cardiology*, 34(1), 1–7. <https://doi.org/10.1097/HCO.0000000000000577>
- Stara, V., Santini, S., Kropf, J., & D'Amen, B. (2020). Digital health coaching programs among older employees in transition to retirement: Systematic literature review. *Journal of Medical Internet Research*, 22(9), Article e17809. <https://doi.org/10.2196/17809>
- Street, J., Barrie, H., Elliott, J., et al. (2022). Yaşlı yetişkinlerin evde yaşlanmayı destekleyen akıllı teknolojilere ilişkin perspektifleri: Beş dünya kafe forumundan içgörüler. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13), Article 7817. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137817>
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., et al. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Wang, S., Bolling, K., Mao, W., Reichstadt, J., Jeste, D., & Kim, H.-C. (2022). Technology to support aging in place: Older adults' perspectives. *Healthcare*, 10(4), Article 656. <https://doi.org/10.3390/healthcare10040656>
- Wildenbos, G. A., Peute, L., & Jaspers, M. (2018). Aging barriers influencing mobile health usability for older adults: A literature based framework (MOLD-US). *International Journal of Medical Informatics*, 114, 66–75. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2018.03.012>
- World Health Organization. (2021). *Global report on ageism*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240016866>
- Yan, M., Yin, H., Meng, Q., et al. (2021). A virtual supermarket program for the screening of mild cognitive impairment in older adults: Diagnostic accuracy study. *JMIR Serious Games*, 9(4), Article e30919. <https://doi.org/10.2196/30919>
- Yu, E., & Hagens, S. (2022). Socioeconomic disparities in the demand for and use of virtual visits among senior adults during the COVID-19 pandemic: Cross-sectional study. *JMIR Aging*, 5(1), Article e35221. <https://doi.org/10.2196/35221>

Extended Abstract

Purpose

The rapid aging of the global population represents one of the most profound demographic shifts of the twenty-first century and poses substantial challenges to healthcare systems worldwide. Older adults experience a higher prevalence of chronic diseases, multimorbidity, functional decline, and increased healthcare utilization, which collectively strain healthcare resources and demand innovative, cost-effective, and sustainable care models. In this context, digital health technologies (DHTs)—including mobile health (mHealth) applications, wearable devices, telehealth and virtual care platforms, and remote monitoring systems—have gained increasing attention as potential tools to support healthy aging, self-management, independence, and continuity of care.

Despite the growing enthusiasm surrounding digital health, the adoption and effective use of these technologies among older adults remain inconsistent and uneven. Age-related changes in cognition, physical functioning, and sensory perception, combined with motivational factors, limited digital literacy, privacy concerns, and socioeconomic inequalities, continue to shape how older adults engage with digital technologies. Moreover, existing research is often fragmented, focusing on specific technologies or outcomes, and does not always sufficiently address user experience, ethical considerations, and equity-related issues.

The purpose of this scoping review is to comprehensively map and synthesize the existing empirical literature on the use of digital health technologies among older adults. Specifically, the study seeks to answer the following research questions:

1. What factors influence older adults' adoption of digital health technologies (e.g., cognitive, physical, socioeconomic, and motivational barriers)?
2. How does the user experience and satisfaction of older adults affect the adoption rates of DHT, and what strategies can be suggested to optimize this experience?
3. How do challenges such as the digital divide, privacy concerns, and access inequalities limit the widespread adoption of DHT among older adults, and how can these challenges be overcome?

By addressing these questions, this study aims to provide a structured and integrative overview of the literature, identify gaps in current knowledge, and generate evidence-informed implications for researchers, practitioners, technology developers, and policymakers working in the field of aging and digital health.

Methodology

This study was conducted as a scoping review, following the methodological framework proposed by Arksey and O'Malley and further refined by subsequent methodological guidance. The review was reported in accordance with the PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews) guidelines to ensure transparency and methodological rigor. A scoping review methodology was chosen due to the heterogeneity of study designs, technologies, and outcome measures in the field of digital health and aging, as well as the exploratory nature of the research questions.

A comprehensive literature search was carried out in three major electronic databases: Web of Science, Scopus, and PubMed. The search included peer-reviewed articles published in English between January 2010 and April 2025. The search strategy combined keywords related to digital health technologies and aging, including but not limited to “digital health,” “mobile health,” “mHealth,” “wearable devices,” “telehealth,” “virtual care,” “remote monitoring,” “older adults,” “elderly,” and “aging.” These terms were searched in titles, abstracts, and keywords. In addition, reference lists of included articles were manually screened to identify potentially relevant studies that may not have been captured through database searches.

Studies were eligible for inclusion if they met the following criteria: (1) the study population included individuals aged 55 years or older; (2) the study examined the use, adoption, effectiveness, or user experience of one or more digital health technologies; (3) the study employed an empirical design (quantitative, qualitative, or mixed-methods); and (4) the full text was available in English. Studies were excluded if they were review articles, editorials, conference abstracts, purely theoretical papers, or if they did not specifically focus on older adults.

The study selection process was conducted in two stages. First, titles and abstracts were screened independently by two reviewers to assess eligibility. Second, full-text articles were reviewed for final inclusion. Disagreements were resolved through discussion and consensus. Data extraction was performed using a standardized form that captured information on study characteristics (author, year, country), study design, sample size and characteristics, type of digital health technology, health domain addressed, key findings, and reported limitations.

Data synthesis involved both descriptive and thematic approaches. Descriptive analysis was used to summarize the characteristics of included studies and types of technologies examined. A thematic analysis was then conducted to identify recurring themes related to benefits, barriers, user experience, adoption patterns, ethical issues, and equity considerations.

Findings

A total of 16 empirical studies met the inclusion criteria and were included in the final synthesis. These studies were conducted across various geographical regions and employed diverse methodological approaches, including qualitative interviews, cross-sectional surveys, feasibility studies, and mixed-methods designs. The digital health technologies examined encompassed mobile health applications, wearable and sensor-based devices, virtual care platforms, and digital health coaching interventions.

Overall, the findings indicate that digital health technologies hold significant potential to support older adults in multiple health-related domains. Positive outcomes were reported in chronic disease management, physical activity promotion, frailty assessment, cognitive monitoring, and access to healthcare services. Mobile health applications and wearable devices facilitated self-monitoring, medication adherence, and lifestyle modifications, while sensor-based technologies enabled objective assessment of physical functioning and early identification of health risks. Virtual care and telehealth solutions improved access to care and continuity of services, particularly in contexts where in-person visits were limited.

However, the adoption and sustained use of digital health technologies were strongly influenced by age-related barriers. Cognitive barriers, such as reduced memory and attention capacity, limited the ability of some older adults to navigate complex interfaces. Physical barriers, including reduced fine motor skills and mobility limitations, affected the handling and operation of devices. Sensory impairments related to vision and hearing further compromised usability. In addition, motivational factors—particularly perceived usefulness and relevance to personal health needs—played a decisive role in engagement, with higher motivation observed among individuals managing serious or chronic health conditions.

User experience emerged as a critical determinant of acceptance and continued use. Studies consistently highlighted the importance of intuitive design, simple navigation, clear feedback, large fonts, and personalized features. Technologies that were perceived as intrusive, stigmatizing, or misaligned with users' daily routines were less likely to be adopted. The availability of training, ongoing technical support, and encouragement from healthcare professionals positively influenced confidence and engagement.

Equity-related findings revealed persistent disparities in access to and use of digital health technologies. Older adults with lower income, lower educational attainment, limited digital literacy, or those living in rural areas faced greater barriers to adoption. Privacy and data security concerns were also prominent, with many older adults expressing hesitation about sharing personal health information without clear assurances regarding data protection, transparency, and user control.

Limitations

Several limitations of this scoping review should be acknowledged. First, the inclusion of only English-language publications may have excluded relevant studies published in other languages, potentially limiting the global representativeness of the findings. Second, the review was restricted to studies published between 2010 and 2025, which may have omitted earlier research that could provide historical context. Third, as a scoping review, no formal quality appraisal or meta-analysis was conducted, and the findings reflect a descriptive and thematic synthesis rather than an assessment of effect size or causal relationships. Finally, the heterogeneity of study designs and outcome measures limits direct comparability across studies.

Implications

From a theoretical perspective, this study contributes to the literature by offering an integrated framework that captures technological, behavioral, ethical, and equity-related dimensions of digital health adoption among older adults. It underscores the need to move beyond technology-centered evaluations and to incorporate user experience and contextual factors into digital health research.

From a practical standpoint, the findings suggest that digital health solutions for older adults should prioritize user-centered and age-sensitive design principles, including personalization, accessibility, and simplicity. Digital literacy training programs and ongoing technical support are essential to enhance confidence and sustained engagement. Healthcare professionals play a key role in facilitating adoption by recommending appropriate technologies and supporting their use in routine care.

From a social and policy perspective, addressing the digital divide is critical to ensuring equitable access to digital health technologies. Policies that promote affordable devices, reliable internet access, and inclusive digital health strategies are necessary to prevent further marginalization of vulnerable older populations. Transparent data governance frameworks and ethical design practices are also essential to build trust and protect autonomy.

Originality and Value

This scoping review provides original value by delivering a comprehensive and structured synthesis of empirical evidence on older adults' use of digital health technologies over a fifteen-year period. Unlike prior studies that focus on specific technologies or isolated outcomes, this review adopts a holistic perspective that integrates effectiveness, user experience, adoption barriers, ethical considerations, and equity issues. By linking empirical findings with practical and policy-oriented implications, the study offers actionable insights for researchers, practitioners, technology developers, and decision-makers. Ultimately, it contributes to the development of inclusive, ethical, and user-centered digital health solutions that support healthy aging and improve quality of life for older adults.