



## Yaşlı Bakım: Modern Teknolojiler

*Elderly Care: Modern Technologies*

### ÖZET

Tıp alanındaki gelişmeler, yaşam kalitesini yükseltmekte ve yaşam süresini uzatmaktadır. Yaşlıların ciddi şekilde yaşlanmasının yanı sıra, gençlerin yaşlılara bakacak zamanlarının olmaması da yaşlıların hastanelere ve bakım evlerine bağımlı olmasının temel nedenidir. Tüm dünyada, özellikle Avrupa, Japonya ve Çin gibi büyüyen ekonomilerde, yaşlanan nüfusun yüzdesinde benzeri görülmemiş bir artış vardır. Bu hızlı yaşlanan nüfus, bu büyüyen ekonomiler için sosyal, ekonomik ve sağlık sonuçlarını doğrudan etkileyecektir. Özellikle sağlık hizmetlerinde yaşlı ve geriatrik hastalarda kronik hastalıklar göz önünde bulundurularak yeniden yapılandırılması gerekmektedir. COVID-19 pandemisinin bir sonucu olarak verilen yerinde barınma emirleri, yaşlıların ve savunmasız bireylerin sosyal dışlanma ve yalnızlığını vurgulamıştır. Birçoğu sonuç olarak ciddi sağlık komplikasyonları geliştirmiştir. Covid-19 salgını, özellikle yaşlanan nüfus söz konusu olduğunda, uzaktan yapay zeka (AI) çözümlerine olan ihtiyacı her zamankinden daha fazla kullanılır hale getirmiştir. Dolayısıyla, sağlık hizmeti sağlayıcıları, bakım yollarının belirli kısımlarını yapay zeka (AI) tabanlı otomasyonla çözüm bulmaya çalışıyor. Kronik hastalığı olan bireylerin (yaşlılar ve engelliler dahil) sayısındaki önemli artış, sağlık sistemleri için yeni modelleri zorunlu hale getirmiştir. Hastaneler, bakım evleri ve uzun süreli sağlık merkezleri gibi geleneksel sağlık kurumlarına daha az bağımlı yeni modeller geliştirilmiştir. Akıllı sağlık sistemi, özellikle yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi (ML) olmak üzere modern teknolojilerdeki büyük gelişmelere giderek daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yaşlı Bakım, Yapay Zeka, Sensör, Robot

### ABSTRACT

Advances in medicine increase the quality of life and prolong life expectancy. In addition to the severe aging of the elderly, the lack of time for young people to care for the elderly is also the main reason why the elderly are dependent on hospitals and nursing homes. All over the world, there is an unprecedented increase in the percentage of the aging population, especially in growing economies such as Europe, Japan and China. This rapidly aging population will directly impact social, economic and health outcomes for these growing economies. Especially in health services, it needs to be restructured by considering chronic diseases in elderly and geriatric patients. Housing-in-place orders issued as a result of the COVID-19 pandemic have highlighted the social exclusion and loneliness of the elderly and vulnerable individuals. Many have developed serious health complications as a result. The Covid-19 pandemic has made the need for remote artificial intelligence (AI) solutions more relevant than ever before, especially when it comes to the aging population. So, healthcare providers are trying to find solutions to specific parts of their care pathways with artificial intelligence (AI)-based automation. The significant increase in the number of individuals (including the elderly and disabled) with chronic diseases has made new models for health systems imperative. New models have been developed that are less dependent on traditional health institutions such as hospitals, nursing homes and long-term health centers. There is an increasing need for advances in modern technologies, especially the smart healthcare system, especially artificial intelligence (AI) and machine learning (ML).

**Keywords:** Elderly Care, Artificial Intelligence, Sensor, Robot

### GİRİŞ

Günümüzde, dünya çapındaki çoğu insan yeni teknolojiler, tıbbi gelişmeler ve sosyal gelişmeler nedeniyle altmış yaşlarında ve sonrasında yaşamayı bekleyebilir. Bu nedenle, hemen hemen tüm ülkeler nüfuslarındaki yaşlı yetişkinlerin (65 yaş ve üstü) oranında artış yaşamaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) yayınladığı rapora göre, nüfus yaşlanması hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde giderek daha büyümektedir (Deep et al., 2019). Dünya çapında, 65 yaş ve üstü sayısının 2019'da 702 milyondan 2050'de 1,5 milyara, yani nüfusun %16'sına ulaşacağı tahmin edilmektedir (United Nations, 2019). Bazı çalışmalar, Avrupa'daki 65 yaş ve üstü nüfusun 2019'da 90,5 milyondan 2050'de 129,8 milyona (nüfusun yaklaşık %29'u) yükseleceğini tahmin etmektedirler (Eurostat, 2020). Benzer şekilde, ABD nüfusunun yaklaşık %22'si (Duffin, 2022) ve Kanada nüfusunun %25'i 2050'de 65 yaşın üzerinde olacaktır (GoC, 2014). Japonya'da nüfusunun yaklaşık %27,6'sı 65 yaş ve üstü (Nathan et al., 2018). Normal yaşlanma, fiziksel ve algısal yeteneklerde bir düşüşle ilişkilidir. Bu faktör, 65 yaş ve üstü günlük aktivitelerini gerçekleştirme yeteneğini etkiler ve dolayısıyla tüm

Begümhan Turgut<sup>1</sup>

**How to Cite This Article**  
Turgut, B. (2023). "Yaşlı Bakım: Modern Teknolojiler", International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal, (Issn:2630-631X) 9(69): 3086-3093. DOI: <http://dx.doi.org/10.29228/smryj.68850>

Arrival: 13 February 2023  
Published: 28 March 2023

Social Mentality And Researcher Thinkers is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

<sup>1</sup> Dr. Begümhan Turgut., Artvin Çoruh Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Artvin, Türkiye

ülkeler ve de aileler üzerinde ekonomik ve sosyal hayatı üzerinde büyük bir baskı oluşturur (United Nations, 2019).

Yapay zeka (AI) ve robotik alanında ki çalışmalarda 65 yaş ve üstü bağımsız yaşlanmasıyla ilgili araştırmalar yoğunluktadır (Loukatos et al., 2021). Geleneksel yaşlı bakım modelinde, zorluklar vardır. Yaşlıların yaşlı bakım anlayışının aktif olmaması yaşlı bakım hizmetinin kalitesini ve etkinliğini kısıtlamaktadır. Onların eğlenmek, bir şeyler yapmak ve öğrenmek şeklindeki davranışlarını aktif olarak engellemektedir. Dolayısıyla yaşlıların psikolojisi üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır (Zheng, 2018). Yaşam beklentisindeki artış, kronik hastalıkların da oranında bir artış anlamına gelmektedir. 75 yaş ve üzerindeki kişilerin %30 ila %40'ı günde en az 10 farklı ilaç almaktadır (Le Cossec, 2015).

Modern tıp, yaşam beklentisinde bir artış sağlamakta, bu da yaşlı bakım hizmetlerine olan talebin artmasına neden olmaktadır (Sparrow & Sparrow, 2006). Sosyal dönüşüm ve iş yoğunluğu nedeniyle, yaşlıların kendilerine bakmak için aile üyelerine güvenmeleri veya bağlı kalmaları zorlaşmaktadır. Çin'de artan yaşlı nüfusu, yetersiz sayıdaki hemşire personeli tarafından yaşlı bakım hizmetlerine olan talebi karşılayamamaktadır. Bu nedenle yaşlıların tıbbi bakım ve hemşirelik hizmetleri taleplerinin karşılanması dünyada önemli bir konu haline gelmiştir. Son zamanlarda, Nesnelerin İnterneti (IoT'ler), Bilgi Teknolojisi, Büyük Veri ve Bulut Bilişim ile karakterize edilen dördüncü bilimsel ve teknolojik devrim, yaşlı bakım hizmetlerinin gelişimine büyük katkıda bulunmaktadır. Yaşlı bakımı için akıllı ev teknolojisi de kullanılmaktadır (Beard, 2010). Dolayısıyla, akıllı ev yaşlıların bakımında önemli bir rol oynamaktadır (Peine et al., 2014). Akıllı ev hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde kullanılmaktadır. İlk olarak 1984 yılında Amerikan İnşaatçılar Birliği tarafından akıllı interaktif teknolojiye sahip evler önerilmiştir (Harper, 2003). Akıllı ev, güvenlik, bağımsızlık ve sağlık ihtiyaçlarına cevap veren bir teknoloji uygulamasıdır.

### YAŞLI HASTALARA TIBBİ BAKIM SAĞLAMA

Mobil cihazlar genellikle teletıp ile bağlantılıdır. Kullanıcıların tıbbi sorunlarını, fitness hedeflerini, doktor ziyaretlerini ve sigorta taleplerini daha verimli bir şekilde yönetilmesine yardımcı olmak amacıyla geliştirilen birçok teletıp uygulaması vardır.

Telesağlık yardımcı robotları içerir. Bu robotlar, özellikle başta yaşlılar olmak üzere bölge sakinlerine sağlık hizmeti sunar. Akıllı robotlar, evde yürüme ve hareket etme, ilaçları zamanında teslim etme ve acil durumda gerekli yerlere haber verme gibi faaliyetlerde bireylere yardımcı olabilir.

Robotlar yarı otonom hareket ederek, kendilerine verilen işleri yapabiliyorlar. Robotlar, AI yetenekleri sayesinde çevreyi, yaşlıların davranış ve hareket modellerini kavrayarak yaşlıya yardım etmeyi öğrenebilir ve onlara bakıcı hizmeti görevi verir. Bu robotlar, gerçek zamanlı olarak yaşlıların hareket etmelerine, yıkanmalarına, atıklarını atmalarına ve sağlıklarını kontrol etmelerine yardımcı olabilir. Robotlar, insanlarla aynı verimlilik düzeyinde performans gösterirken sağlık hizmeti sunum maliyetlerinde düşme sağlar. Yaşlılara 24 saat bakım sağlayarak onların yaşam kalitelerini artırmalarına yardımcı olabilirler (Varshneya, 2021).

### GERİATRİK BAKIM DA ROBOTİK VE SENSOR TEKNOLOJİSİ

Robotik ve sensör teknolojileri, yaşlı insanların ve bakıcılarının yaşamlarında önemli bir araçtır. Robotik egzersiz, geleneksel egzersizle mukayese edildiğinde dinamik dengeyi ve alt ekstremite kas gücünü iyileştirmede daha etkili olduğu görülmektedir (Ozaki et al., 2017). İnme sonrası rehabilitasyonda geleneksel fiziksel ve mesleki terapi yaklaşımlarına alternatif olarak Robot Spor Salonları, inme hastalarında hem üst hem de alt ekstremite testlerinde işlevselliğini artırdı. Alt ekstremite fonksiyonlarını iyileştirmede geleneksel terapiden daha etkin oldu (Valles et al., 2016). Rehabilitasyonda robotların bir başka kullanımı, parkinson hastalığında ve yaşlılarda dengeyi ve yürüyüşü iyileştirmede kullanılan dans tekniğidir (Chen et al., 2015). Yapay konuşmacı görevi gören, işitsel veya metinsel yöntemlerle iletişim kuran sohbet robotları, sosyal destek sağlayarak insanların yalnızlığını azaltan bir başka bakım sunma tekniğidir. Yaşlı insanların ihtiyaçlarına yönelik, destek sağlamak ve günlük yaşam aktivitelerini sürdürmek için çevreye gömülü robotiklerin (yani mobilyalar, duvarlar, tavan vb.) çeşitli kullanımları vardır (Güttler et al., 2015). Sesle kontrol edilen akıllı kişisel asistanlar (örn. Amazon Echo ve Google Home benzer şekilde) arkadaşlık, ve hatırlatmalar sağlayabilir. Yalnız yaşayan yaşlı insanlara eğlence, acil durum iletişimi sağlar. Bakıcıların yükünü azaltır (O'Brien et al., 2020).

### SAĞLIK HİZMETLERİNDE YAPAY ZEKA

Sağlık hizmeti sistemi, insan yaşamında önemli yere sahiptir. Gelişmekte olan ülkelerdeki sağlık hizmeti sağlayıcıları yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi teknikleri gibi akıllı teknolojiler kullanıyor. AI entegrasyonu

ile ilgili olarak, sağlık hizmetlerinde önemli ilerlemeler olmuştur. AI teknolojileri, hastanelerde ve kliniklerde yoğun bakım ve denetim faaliyetlerinin geliştirilmesi üzerinde etkilidir.

Modern teknolojiler, modern prognoz, önleme, ilaç ve sağlık alanındaki atılımlar için hızlı, ekonomik ve daha etkili çözümler sunar. AI uygulamaları tıbbi teşhiste tahmindeki doğruluğu iyileştirme, gelişmiş hizmet sunumu, hastalık tesbitinde alanlarında önemli yere sahiptir. Yapay zeka destekli süreçler, yoğun tıp endüstrisinde ilaçların keşfi, kişiselleştirilmiş tıp, klinik tanı araştırmaları, robotik yardımcı cerrahi, doğrulanmış reçeteler, kadınlar için eğitilmiş gebelik bakımı, radyoloji ve gözden geçirilmiş hasta bilgilerini analiz eder. Otomasyon artık bağımsız değildir, son yıllarda yapay zeka uygulamasıyla birlikte yol almıştır.

Yapay zeka (AI), makine öğrenme ve problem çözmede karar verme için geliştirilmiş ve programlanmıştır. Yapay zeka, tıpkı makinelerin fiziksel yeteneklerini artırması gibi, insan zekasını artırma potansiyeline sahiptir (Cann, 2018).

İnsan tıbbi bakımında teşhis ve terapötik hatalar kaçınılmazdır. Yapay zeka sistemi bunları azaltabilir. AI gadget'ı, sağlık riski uyarıları ve tahminleri için sürekli kesintiler yapmak üzere geniş bir hasta kümesinden kritik verileri toplar. Yapay zekanın önemi tarama, bulma ve tedavi görevleri gibi tıbbi alıştırmalardan elde edilen bilgilerdir. Demografi, tıbbi kayıtlar, tıbbi cihazlardan alınan dijital kayıtlar, klinik muayene, tıbbi laboratuvar testleri ve görüntüler, klinik verilere birkaç örnektir.

Yapay zeka cihazları ikiye ayrılır. Görüntüleme, genomik ve Elektrofizyolojik çalışma (EPS), verileri gibi yapılandırılmış verileri değerlendiren makine öğrenimi (ML) algoritmaları ilk sırada yer alır. Sinirsel Dil Programlama yöntemi (NLP) yaklaşımları, organize tıbbi verileri desteklemek ve iyileştirmek için klinik notlar ve tıbbi literatür gibi yapılandırılmamış veri kaynaklarından faydalanır.

Tıbbi bakımda artan yapay zeka kullanımı asıl üç hastalık türüne odaklanır: kanser, sinir sistemi hastalığı ve kardiyovasküler hastalıklar. Bu üç hastalık önemli ölümlere neden olduğundan, insanların sağlıklarının bozulmaması için mümkün olan en kısa sürede teşhis konulması gerekir. Ayrıca, AI sisteminin görüntüleme, genomik, Elektrofizyolojik çalışma (EPS) ve Endoskopik Mukozal Rezeksiyon (EMR) araştırma tekniklerini geliştirme kapasitesi daha erken teşhise yol açabilir.

Yapay zeka(AI) teknolojileri akıllı robotik sistemlerle birleştiğinde yaşlılar ve engelliler için daha iyi yaşam kalitesi sağlar. Vücuda bağlı bir kontrolör veya sensör sistemine ihtiyaç duymadan, engelli bireyler bir insan-makine arayüzü (HMI) aracılığıyla tekerlekli sandalye ve robot yardımını yönetebilir. Engelli bireyler artık başkalarına bağımlı değildir. AI, bu tür insanların kendi kendine yaşamalarını destekliyor. Bir "çevresel akıllı sistem" olan RUDO'da görme engelli bireyler ve engelli bireylere yardımcı olabilmektedir. Bir düşme tanıma sistemi, yaşlıların düşmelerden ve diğer sorunlardan kurtulmalarına yardımcı olabilir. Yapay zeka (AI), manuel işlerden veri yönetimine ve ilaç geliştirmeye, verileri değerlendirme, gelişmiş teşhis ve tedavi ile sağlık sektöründe yer alır.

Yapay zeka, hasta bakımında büyük bir gelişme ve sağlık bakımı maliyetlerinde azalma potansiyeli sunar. Teknolojideki, özellikle yapay zeka ve robotik alanlarındaki hızlı gelişmeler, erken teşhis ve tedavi uygulamalarında başarı sağlamaktadır (Coeckelbergh, 2010). İnsanların yaptıklarından, daha fazlasını verimli, kolay ve daha düşük maliyetle yapılmasını sağlar. Halk sağlığı için önemli olan, yapay zekanın önleyici bakım özelliği insanların sağlıklı kalmasına yardımcı olabilir. Kanser gibi hastalıkların daha doğru, güvenilir ve hızlı tespiti için çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. Google'ın DeepMind Sağlık Teknolojisi, yapay zekayı kullanarak insan beynini modellemek için makine öğrenimini bir nörobilim sistemiyle bütünleştirir ve sağlık uzmanlarına teşhis ve karar verme desteği sağlar (Arđan et al., 2020). Bu yeni teknoloji, tıbbi bakımı daha verimli bir şekilde yönlendirmekte, dünyadaki sağlık sistemi içindeki uygulamaları ve sağlık teknolojisi ürünlerindeki kullanımı uygulanabilirliğini kanıtlamıştır.

Yapay zeka, sisteme veri kümesine ve veri eğilimlerine bağlı olarak düşmeleri algılar. Sensörler, veri toplama işlemi sırasında çeşitli düşme parametreleriyle ilgili veriler üretir. Bu bağlamda, uygulamanın gereksinimlerine göre düşme eylemlerini sınıflandırmak veya tanımlamak için makine öğrenimi yöntemlerinden yararlanılır (Hsieh et al., 2016).

Yalnız yaşayan yaşlılar düşebileceklerinden ve kimsenin onlara hemen yardım edemeyeceğinden korkar. Düşmeleri tahmin edebilen, önleyebilen, gelişmekte olan bir giyilebilir Yapay Zeka(AI) teknolojisi vardır. Bu bağlamda, yaşlı insanların dışarı çıkarken kendilerine güvenmeleri için mükemmel bir fırsattır. Düşme korkusuyla evlerine kalmak zorunda değillerdir (Bacelisco, 2021).

Yapay zeka, sisteme veri kümesine ve veri eğilimlerine bağlı olarak düşmeleri algılar. Sensörler, veri toplama işlemi sırasında çeşitli düşme parametreleriyle ilgili veriler üretir. Bu bağlamda, uygulamanın gereksinimlerine

göre düşme eylemlerini sınıflandırmak veya tanımlamak için makine öğrenimi yöntemlerinden yararlanılır (Hsieh et al., 2016).

Gelecekte, yapay zeka sistemleri daha gelişmiş hale gelmek ve insan olmadan daha geniş bir görev kontrol mekanizmasına sahip olacaktır (Bostrom & Yudkowsky, 2018).

## SAĞLIK HİZMETLERİNDE NESNELERİN İNTERNETİ (IOT)

Yaşlıların bağımsız yaşamlarını devam ettirebilmeleri için daha fazla teknolojiye ihtiyaç vardır. Bu konuda tıbbi IoT teknolojisi etkin çözümler üretebilir. Bu teknolojinin uygulama alanı oldukça geniştir ve herkes tarafından kullanılabilir. IoT cihazları, yaşlılara ve özel bakıma ihtiyacı olan kişilere güvenilir ve erişilebilir kolaylık sağlayabilir. Yalnız yaşayan yaşlı yetişkinlerde ve özel bakıma ihtiyacı olan kişilere de, IoT teknolojisi, davranışsal değişiklikleri tespit edebilmektedir. Bu da, yaşlıların bağımsız yaşamlarında sağlık sektörünün verimliliğini artırabilir ve işletme maliyetlerini aza indirebilir. Ayrıca hastane maliyetlerinde düşürür.

Yaşlılar evlerinde, akıllı ev bakım çözümleri yardımıyla, bağımsız olarak yaşamaya devam edebilir. IoT sensörü yaşlının durumunu ve yerini izler. Sensör herhangi bir anormal durum tespit ettiğinde, bildirim göndermek için alarm uyarı uyarı gönderir. Böyle durumda yaşlı insanlar evlerinde kendilerini güvende hissedebilirler. Kablosuz çağrı düğmeleri, acil bir durumda yardım çağırmak için kolay bir yol sağlar. IoT uygulamalarının örnekleri olan, akıllı evler yaşlı sağlık hizmetlerinin iyileştirilmesinde önemli rol oynar (Patel et al., 2012).

Genel olarak, yaşlılar ve kronik engelli hastalar, sağlık durumlarını değerlendirmek ve potansiyel olarak tehlikeli durumları belirlemek için sürekli bakıma ihtiyaç duyarlar (Garcia et al., 2017; Hussain et al., 2015; Tabbakha et al., 2017). Bir hastaneye bağlı bir izleme sistemi, tıbbi yardım sağlar. Böylece farklı tipte sensörler kullanılabilir (örn. GPS alıcısı, ivmeölçer, EKG, kan basıncı, kan şekeri, vücut ısısı ve solunum sensörü). Sensör verilerine ek olarak, komşular ve bakıcılar tarafından sağlanan çevrimiçi bilgilerden de faydalanmak mümkündür.

IoT, sayesinde uzaktan izleme, hasta takibi, envanter yönetimi, klinik ekipmanın kullanılabilirliğini ve erişilebilirliğini sağlama, ilaç yönetimi gibi sağlık sisteminde önemli alanı kapsamaktadır. Dolayısıyla teknoloji odaklı hastane ve tıbbi tesislerin yeniden düzenlenmesinde kronik hastalıkların yönetilmesinde önemli rol sağlar (Kim & Kim, 2018). Bu teknoloji, gerçek zamanlı veri elde etmek ve karar verme sürecini kolaylaştırmak için tesislerin ve kaynakların birbirine bağlanmasına olanak tanır. Akıllı sağlık hizmeti ile toplanan veriler analiz edilirse, acil bir durumda zamanında ele alınabilir ve yanıtlanabilir (Yuehong et al., 2016).

## DÜŞME TESPİTİ İÇİN TEKNOLOJİLER

Düşmeler, yaşlılıktaki yaralanmaların sıklıkla görülen önemli nedenidir. Kalp hastalığı, hipotansiyon, zayıf görüş, kas zayıflığı vb. yaşlıların düşmesinin önemli sebepleridir. Bu nedenlerin yanı sıra nörodejeneratif hastalıklar, Parkinson, Alzheimer ve motor nöron hastalıkları yaşlıların düşmesine neden olur.

Yaş arttıkça ve insan vücudu zayıfladıkça düşme olasılığı da artar. Uzun süreli bakım kurumlarında yaşayan insanların yaklaşık %30 ila %50'si her yıl düşer ve %40'ı tekrar düşme yaşar [40]. Yaşa bağlı biyolojik değişikliklerle düşmeler katlanarak artar. Kırıklar ve omurilik yaralanması gibi bazı düşme yaralanmalarının insidansı, son otuz yılda %131 oranında belirgin bir şekilde artmıştır (Dionyssiotes, 2012). Bu nedenle, önleyici tedbirler alınmazsa, düşmelerden kaynaklanan yaralanmaların sayısı önemli ölçüde artacaktır.

Düşmeyle ilgili insan sistemleri, sensör yerleşimine göre üçe ayrılır: kamera tabanlı sistemler, ortam tabanlı sistemler ve giyilebilir sistemler. Pahalı donanım maliyeti nedeniyle, kamera tabanlı ve ortam tabanlı cihazlar az kullanılır. İvmeölçerler ve jiroskop gibi atalet ölçüm birimlerini kullanan giyilebilir cihazlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Mikro-elektro-mekanik sistemin icadı ile giyilebilir cihazlar küçük ve hafif olacak şekilde uygulanabilir (Chaccour et al., 2016). Giyilebilir tabanlı sistemlerde sensörler yaşlı bir kişinin vücuduna düşme tespiti veya düşmeyi önleme amaçlı olarak bel veya bilek üzerine yerleştirilir.

Son yıllarda, düşme tespiti ve önleme yaklaşımlarına karşı bir çok metod geliştirilmiştir: akıllı telefon, giyilebilir teknolojiler, makina öğrenimi, Yapay Zeka (AI), Nesnelere İnterneti (IoT), Bulut Bilgi İşlem tabanlı sistemler, Uç Bilişim Tabanlı Sistemler.

### Akıllı Telefon

Akıllı Telefonlarda yerleşik olan teknolojiler, tümü düşme tahmini teşhisinde potansiyel sunan atalet ölçüm birimlerini, sensörleri (ivmeölçer, jiroskop, GPS), kamera, bilgi işlem yeteneği ve ekran özelliklerini içerebilir.



Amaca yönelik tasarlanmış uygulamalarla birlikte uygulandıklarında, düşmeleri önlemede önemli rol oynar. Ve yaşlı insanları düşme önleme programlarına dahil eder (Hamm et al., 2016).

### Giyilebilir Teknolojiler

Yaşlanan nüfus, kronik durumlar, düşmeler, sakatlıklar ve diğer olumsuz sağlık problemleriyle karşı karşıyadır. Giyilebilir cihazlar, sağlık koşullarının tesbiti ve yönetilmesinde kullanılabilir. Giyilebilir cihazlara dayalı düşme algılama sistemleri, hafiflik, düşük maliyet, enerji tasarrufu gibi çeşitli avantajlar ile son yıllarda fazla kullanılabilir hale gelmiştir.

### Makine Öğrenimi Yöntemleri

Makine öğrenimi yöntemleri, karmaşık algoritmalar aracılığıyla düşmeleri tahmin eder veya tespit eder. Bu karmaşık algoritmalar, düşmeleri tahmin etmeye yönelik veriler hakkında yakın bilgi elde etmek için kullanılır. Makine öğrenmesi yöntemlerinde, algoritma öncelikle veri setinden çıkarılan bir özellik seti üzerinde eğitilir ve daha sonra gerçek zamanlı verilerin test edilmesi için kullanılır. Düşmelerin tespiti veya tahmini için kullanılan bazı ünlü makine öğrenimi algoritmaları şunlardır: Destek Vektör Makinesi (Wang et al., 2016). Çok Katmanlı Perceptron (Nguyen et al., 2018), K-En Yakın Komşular (Ozdemir et al., 2017), Naive Bayes (Wang et al., 2016) ve diğerleri. Bu yöntemler, algılama ve hatta gelecekteki düşüşlerin tahmini için kullanılır.

### SONUÇ

Küresel nüfus hızla yaşlanırken, teknoloji deki yenilikler, İnternette bilgisayarlar kadar yaşlıların bakımında önemli roller oynuyor. Yapay Zeka(AI) yaşlı bakımında en etkin şekilde kullanılıyor: Teknoloji, dünyanın her yerinde insan yaşam kalitesini etkileyen bir akımdır. Robotlar, teknolojinin geleceğinin nelere tanık olacağını heyecan verici bir örneğidir. Robotik, teknoloji insan hayatını ve endüstrisini önemli ölçüde iyileştirmiştir (Kartal et al., 2016). Küresel nüfusun büyümesi, sağlık sağlayıcıları, hükümet yetkilileri, bakıcılar ve aileler için giderek daha önemli bir sorun haline geliyor. Bu bağlamda, yaşlı insanları yalnız bırakmayan dost robotların, onların bakım görevlerini üstlenmeleridir. Robotlar yaşlı bakımı sektöründe daha yaygın kullanılır hale geliyor. AI modeli ile dijital akıllı sistemler, tıbbi veri analizi, sağlık sistemi gibi uygulamalar mümkündür. Spesifik olarak, derin öğrenme ile hastalık teşhisi, Makina Öğrenme (ML) ile radyoloji modeli, otomatik sistemler vb. yapay zekanın en çok kullanılan sağlık sistemleridir.

AI teknolojileri, sağlık ve araştırma alanında hastalıkların tespiti teşhisi alanlarında kullanılıyor. Yapay zeka teknolojileri, önemli sağlık sorunlarının ele alınmasında, kronik hasta yönetimi, ilaç geliştirilmesinde büyük potansiyele sahiptir.

Yapay zekanın büyük miktarda veriyi otomatik olarak analiz etme yeteneği, sağlık ve yaşlı bakımı sektörleri için yalnız hastalık tesbitinde değil, aynı zamanda hataları azaltmada ve iş verimliliğini artırmaya katkı sağlar (Hajkowicz & Dawson, 2019).

Ateroskleroz, osteoporoz, kardiyovasküler hastalıklar, obezite, diyabet, demans ve osteoartrit gibi geriatrik hastalıklar, profesyonel bir bakıcı tarafından sürekli gözetim ve denetimi gerektirir. Bu hizmetin bir kısmının otomasyona dayalı yapay zeka tarafından karşılanması bekleniyor. Yapay zeka, hastalıkların erken teşhis edilmesine biyometrik bilgilerin akıllı bir şekilde izlenmesine, tedavi yollarının kolay anlaşılmasına ve klinisyenlerin yaşlı insanlarla ilgilenmesine ve onları daha verimli ve zamanında tedavi etmesine yardımcı olur.

Doktorların gerçek zamanlı, veriye dayalı zengin seçimler yapmasını sağlayan yapay zekanın tele sağlıkta uygulanması, daha iyi hasta deneyimi ve iyileştirilmiş sağlık sonuçları oluşturmada önemli bir bileşendir. Sağlık, hızla değişen bir sektördür. Telesaglık, yapay zekayı yoğun kullanan en yeni sektörler arasında yer alıyor. AI, bugün Amerika Birleşik Devletleri'nde tele sağlığı şekillendiren en önemli kavramlardan biridir. Doktorların gerçek zamanlı, veri odaklı zengin seçimler yapmasına izin vermek için yapay zekanın tele sağlıkta uygulanması, pratisyenler bakım süreci boyunca sanal bakım alternatiflerini genişletmeye doğru ilerlerken daha iyi bir hasta deneyimi ve iyileştirilmiş sağlık sonuçları oluşturmada önemli bir bileşendir.

Akıllı telefon sahipliğindeki artışla tüketiciler artık durumlarını izleyebiliyor ve kendi kendilerini yönetebiliyorlar (Morrison et al., 2012). Avustralya'da ve uluslararası düzeyde izleme teknolojilerinin etkinliğine dair kanıtlar, bireyler için olumlu sağlık sonuçlarının yanı sıra hastaneye giriş ve kalış sürelerinin azalması yoluyla önemli hizmet sistemi tasarrufları getiriyor.

Yaşlı yetişkinlerin yaklaşık %90'ının kendi evlerinde yaşamayı tercih ettiklerinden bu ihtiyaç akıllı ev sistemleriyle karşılanmaktadır (Komai et al., 2016). Aynı zamanda, yaşlı yetişkinlere hem psikolojik hem de fiziksel yardım sağlamak için onlarla sosyal etkileşim kurabilen robotik ajanların dahil edilmesinin önemini

artırmaktadır (Syed et al., 2019). Yaşlı yetişkinlerin bakımı için robotik ajanların kullanımından başka, diğer araştırmacılar bu tür robotları ortam destekli yaşam (AAL) ortamlarına diğer akıllı sensörleride entegre etmişlerdir (Nasr et al., 2020).

Sensörler, günlük kalıpların ortam izlenmesi yoluyla bir kişinin temel sağlık göstergelerini doğrudan veya dolaylı olarak izleyebilir. Birçok açıdan, evdeki sağlık hizmetleri IoT'nin bir parçası haline geliyor (WHO, 2015). Yakın gelecekte, bir kişinin hayati işaretlerini 7/24 izleyebilen giyilebilir sensörler olacaktır (Wolf, 2009).

## KAYNAKÇA

Ardan, M., Rahman, F.F. & Geroda, G.B. (2020). The Influence of Physical Distance to Student Anxiety on COVID-19, Indonesia. *Journal of Critical Reviews*, 7(17), 1126-1132.

AIHW. (2016). Leading Causes of Ill Health. Australian Institute of Health and Welfare, Australia's Health 2016. [Erişim: 11.02.2023, <https://web.archive.org/web/20170701222143/https://www.aihw.gov.au/australias-health/2016/ill-health#t4>].

Bacelisco, M. (2021). Artificial Intelligence and the Role it will Play in Elderly Care. MB, Content Marketing Writer for Senior Care & Living. [Erişim: 11.02.2023, <https://melaniebacelisco.com/artificial-intelligence-and-the-role-it-will-play-in-elderly-care/>].

Beard, J. (2010). Innovative Approaches to Dealing With Population Ageing. *Gerontechnology*, 9(2), 64.

Bostrom, N. & Yudkowsky, E. (2018). The Ethics of Artificial Intelligence. In *Artificial intelligence safety and security* (pp. 57-69). Chapman and Hall/CRC.

Cann, O. (2018). These are the top 10 emerging technologies of 2018. World Economic Forum. [Erişim: 11.02.2023, <https://www.weforum.org/agenda/2018/09/top-10-emerging-technologies-of-2018/>].

Chaccour, K., Darazi, R., El Hassani, A.H. & Andres, E. (2016). From Fall Detection to Fall Prevention: A Generic Classification of Fall-related Systems. *IEEE Sensors Journal*, 17(3), 812-822.

Chen, T.L., Bhattacharjee, T., McKay, J.L., Borinski, J.E., Hackney, M.E., Ting, L.H. & Kemp, C.C. (2015). Evaluation by Expert Dancers of a Robot That Performs Partnered Stepping via Haptic Interaction. *PLoS One*, 10(5), e0125179. [Erişim: 11.02.2023, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4438977/>].

Coeckelbergh, M. (2010). Health Care, Capabilities, and AI Assistive Technologies. *Ethical theory and moral practice*, 13, 181-190.

Deep, S., Zheng, X., Karmakar, C., Yu, D., Hamey, L. G., & Jin, J. (2019). A Survey on Anomalous Behavior Detection For Elderly Care Using Dense-sensing Networks. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 22(1), 352-370.

Dionysiotis, Y. (2012). Analyzing the Problem of Falls Among Older People. *International journal of general medicine*, 5, 805-813.

Duffin, E. (2022). Statista Research Department. U.S.—Seniors as a Percentage of the Population 1950–2050. 2021. [Erişim: 11.02.2023, <https://www.statista.com/statistics/457822/share-of-old-age-population-in-the-total-us-population/>].

Eek, M. & Wressle, E. (2011). Everyday Technology and 86-year-old Individuals in Sweden. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 6(2), 123-129.

Eurostat. (2020). Ageing Europe—Statistics on Population Developments. 2020. Eurostat, Statistics Explained. [Erişim: 11.02.2023, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Ageing\\_Europe\\_-\\_statistics\\_on\\_population\\_developments#Older\\_people\\_.E2.80.94\\_population\\_overview](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Ageing_Europe_-_statistics_on_population_developments#Older_people_.E2.80.94_population_overview)].

Garcia, A.C.B., Vivacqua, A.S., Sanchez-Pi, N., Martí, L. & Molina, J.M. (2017). Crowd-based Ambient Assisted Living To Monitor the Elderly's Health Outdoors. *IEEE Software*, 34(6), 53-57.

GoC. (2014). Action for Seniors Report. 2014. Government of Canada. [Erişim: 11.02.2023, <https://www.canada.ca/en/employment-social-development/programs/seniors-action-report.html>].

Güttler, J., Georgoulas, C., Linner, T. & Bock, T. (2015). Towards a Future Robotic Home Environment: A Survey. *Gerontology*, 61(3), 268-80. [Erişim: 11.02.2023, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25341658>].

- Hajkowicz, S. & Dawson, D. (2019). Digital Megatrends: A Perspective On the Coming Decade of Digital Disruption. CSIRO's Data61 Insight Team, Brisbane. [Erişim: 11.02.2023, <https://www.data61.csiro.au/media/Files/Digital-Megatrends>].
- Hamm, J., Money, A., Atwal, A. & Paraskevopoulos, J. (2016). Fall Prevention Intervention Technologies: A Conceptual Framework and Survey of the State of the Art, *Journal of Biomedical Informatics*, 59, 319-345. [Erişim: 11.02.2023, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1532046415002932>].
- Harper, R. (2003). Inside the Smart Home: Ideas, Possibilities and Methods. *Inside the smart home*, 1-13. London: Springer.
- Heart, T. & Kalderon, E. (2013). Older adults: Are They Ready to Adopt Health-related ICT? *International Journal of Medical Informatics*, 82(11), e209–e231.
- Hsieh, C.Y., Huang, C.N., Liu, K.C., Chu, W.C. & Chan, C.T. (2016). A Machine Learning Approach to Fall Detection Algorithm Using Wearable Sensor. In *2016 international conference on advanced materials for science and engineering (ICAMSE)* (pp. 707-710). IEEE.
- Hussain, A., Wenbi, R., Da Silva, A.L., Nadher, M. & Mudhish, M. (2015). Health and Emergency-care Platform for the Elderly and Disabled People In the Smart City. *Journal of Systems and Software*, 110, 253-263.
- Iwasaki, N. (2013). Usability of ICT Applications for Elderly People in Disaster Reduction. *Journal of E-Governance*, 36(2), 73-78.
- Kartal, B., Nunes, E., Godoy, J. & Gini, M. (2016). Monte Carlo Tree Search With Branch and Bound for Multi-robot Task Allocation. In *The IJCAI-16 workshop on autonomous mobile service robots* (Vol. 33).
- Kim, S. & Kim, S. (2018). User Preference for An IoT Healthcare Application for Lifestyle Disease Management. *Telecommunications Policy*, 42(4), 304-314.
- Komai, K., Fujimoto, M., Arakawa, Y., Suwa, H., Kashimoto, Y. & Yasumoto, K. (2016). Beacon-based Multi-person Activity Monitoring System for Day Care Center. In *2016 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communication Workshops (PerCom Workshops)* (pp. 1-6). IEEE.
- Le Cossec, C. (2015). *La polymédication au regard de différents indicateurs de sa mesure: impact sur la prévalence, les classes thérapeutiques concernées et les facteurs associés* (p. 1-72). Paris, France: Irdes.
- Loukatos, D., Fragkos, A., & Arvanitis, K.G. (2021). Exploiting Voice Recognition Techniques to Provide Farm And Greenhouse Monitoring for Elderly or Disabled Farmers, Over Wi-Fi and LoRa Interfaces. In *Bio-Economy and Agri-production*, 247-263. Academic Press.
- Morrison, L.G., Yardley, L., Powell, J. & Michie, S. (2012). What design features are used in effective e-health interventions? A Review Using Techniques from Critical Interpretive Synthesis. *Telemedicine and e-Health*, 18(2), 137-144.
- Nasr, M., Karray, F. & Quintana, Y. (2020). Human Machine Interaction Platform for Home Care Support System. In *2020 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)* (pp. 4210-4215). IEEE.
- Nathan, V., Paul, S., Prioleau, T., Niu, L., Mortazavi, B.J., Cambone, S.A., Veeraraghavan, A., Sabharwal, A. & Jafari, R. (2018). A Survey on Smart Homes for Aging In Place: Toward Solutions To the Specific Needs of the Elderly. *IEEE Signal Processing Magazine*, 35(5), 111-119.
- Nguyen, L.P., Saleh, M. & Jeannès, R.L.B. (2018). An Efficient Design of A Machine Learning-based Elderly Fall Detector. In *Internet of Things (IoT) Technologies for HealthCare: 4th International Conference, HealthyIoT, 4*, 34-41. Springer International Publishing.
- Nikou, S. (2015). Mobile Technology and Forgotten Consumers: The Young-elderly. *International Journal of Consumer Studies*, 39(4), 294–304.
- O'Brien, K., Liggett, A., Ramirez-Zohfeld, V., Sunkara, P. & Lindquist, L.A. (2020). VoiceControlled Intelligent Personal Assistants to Support Aging in Place. *J Am Geriatr Soc*, 68(1), 176-179. [Erişim: 11.02.2023, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31617581>].
- Ozaki, K., Kondo, I., Hirano, S., Kagaya, H., Saitoh, E., Osawa, A. & Fujinori, Y. (2017). Training With a Balance Exercise Assist Robot Is More Effective Than Conventional Training For Frail Older Adults. *Geriatr*

- Gerontol Int. 2017, 17(11), 1982-1990. [Erişim: 11.02.2023, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28295912>].
- Ozdemir, A.T., Tunc, C. & Hariri, S. (2017). Autonomic Fall Detection System. In *2017 IEEE 2nd International Workshops on Foundations and Applications of Self\* Systems (FAS\* W)* (pp. 166-170). IEEE.
- Patel, S., Park, H., Bonato, P., Chan, L. & Rodgers, M. (2012). A Review of Wearable Sensors and Systems With Application In Rehabilitation. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 9(1), 1-17.
- Peine, A., Rollwagen, I. & Neven, L. (2014). The Rise of the “Innosumer”—Rethinking Older Technology Users. *Technological forecasting and social change*, 82(1), 199-214.
- Rahtz, D.R. & Sirgy, M.J. (2000). Marketing of Health Care Within a Community:: A Quality-of-Life/Needs Assessment Model and Method. *Journal of business research*, 48(3), 165-176.
- Sparrow, R. & Sparrow, L. (2006). In the Hands of Machines? The Future of Aged Care. *Minds and Machines*, 16, 141-161.
- Syed, L., Jabeen, S., Manimala, S. & Alsaeedi, A. (2019). Smart Healthcare Framework for Ambient Assisted Living Using IoMT and Big Data Analytics Techniques. *Future Generation Computer Systems*, 101, 136-151.
- Tabbakha, N.E., Tan, W.H. & Ooi, C.P. (2017). Indoor Location and Motion Tracking System for Elderly Assisted Living Home. In *2017 International Conference on Robotics, Automation and Sciences (ICORAS)* (pp. 1-4). IEEE.
- Tegart, G., Harvey, E., Livingstone, A., Martin, C., Ozanne, E. & Soar, J. (2014). Assistive Technologies For Independent Living. Report for the Australian Council of Learned Academies.
- United Nations. (2019). World Population Ageing 2019 Highlights. [Erişim: 11.02.2023, <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210045537>].
- Valles, K.B., Montes, S., Madrigal, M.D.J., Burciaga, A., Martínez, M.E. & Johson, M.J. (2016). Technology-assisted Stroke Rehabilitation in Mexico: A Pilot Randomized Trial Comparing Traditional Therapy To Circuit Training in A Robot/technology-assisted Therapy Gym. *J Neuroeng Rehabil*, 13(1), 83. [Erişim: 11.02.2023, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27634471>].
- Varshneya, R. (2021). The Growing Role of Artificial Intelligence in Telehealth. [Erişim: 11.02.2023, <https://www.medtechintelligence.com/column/the-growing-role-of-artificial-intelligence-in-telehealth/>].
- WHO. (2015). Global Health and Aging. World Health Organization. [Erişim: 11.02.2023, [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf)].
- Wang, H., Li, M., Li, J., Cao, J. & Wang, Z. (2016). An Improved Fall Detection Approach for Elderly People Based on Feature Weight and Bayesian Classification. In *2016 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation* (pp. 471-476). IEEE.
- Wang, Y., Wu, K. & Ni, L.M. (2016). Wifall: Device-free Fall Detection By Wireless Networks. *IEEE Transactions on Mobile Computing*, 16(2), 581-594.
- Wolf, G. (2009). Know Thyself: Tracking Every Facet of Life, from Sleep to Mood to Pain, 24/7/365. *Wired*, vol., 2009. [Erişim: 11.02.2023, [http://www.wired.com/medtech/health/magazine/17-07/lbnp\\_knowthyself?currentPage=2](http://www.wired.com/medtech/health/magazine/17-07/lbnp_knowthyself?currentPage=2)].
- Yuehong, Y.I.N., Zeng, Y., Chen, X. & Fan, Y. (2016). The Internet Of Things In Healthcare: An Overview. *Journal of Industrial Information Integration*, 1, 3-13.
- Zheng, Q. (2018). Study on Countermeasures of Spiritual Consolation for the Elderly. Shenyang normal University.