

# SAĞLIKTA YENİ BİR DÖNEM: MOBİL SAĞLIK

## A New Period In Healthcare: Mobile Health

**Reference:** Aydın, N. (2020). "Sağlıkta Yeni Bir Dönem: Mobil Sağlık", International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal, (Issn:2630-631X) 6(38): 2438-2447.

### Doç. Dr. Nevin AYDIN

Artvin Çoruh Üniversitesi Hopa İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü, Artvin/Türkiye  
ORCID: 0000-0003-1949-2765

#### ÖZET

Mobil sağlık, amacıyla kullanılan mobil cihazlar etkin bir şekilde sağlık verisi toplanmasını ve bir hastanın sağlık durumunun takip etmesini sağlar. Kullanılan mobil cihazlar; tabletler, PDA (Personal Digital Assistant)'lar, akıllı telefonlar, akıllı saatler, akıllı gözlükler, akıllı televizyonlar, giyilebilir teknolojiler ve tıbbi verileri toplayan, her türlü taşınabilen veya hastaya yerleştirilen sensörü sayabiliriz. Bütün bu cihazlar ile toplanan verilerin değerlendirilmesi, tedavi ile ilgili bilgilerin uzaktan izlenmesi, sağlık ile ilgili karar sürecine uzmanların hatasız bir şekilde yaklaşımını sağlar. Akıllı telefon kullanımı, gelecekte sağlığın iyileştirilmesinde en önemli araçlardan biri olacağı tahmin edilmektedir. SMS mesajlarından hastalıklar hakkında bilgilendirmeler yapılması, taşınabilir veya giyilebilir cihazlardan tıbbi verilerin gönderilmesi gibi geniş uygulama alanı bulan mobil sağlık; günümüzde gelişmekte olan veya gelişmiş ülkelerde hızla bir şekilde yaygınlaşmaktadır. Dolayısıyla daha erken teşhis ve tedavi, koruyucu sağlık uygulamaları, kronik hastalıkların daha etkin takibi, daha az hastane yatış ihtiyacı, maliyetlerde azalma, hastalığın tedavisinde zamandan kazanç, gelecekte mobil sağlığın, sağlığın iyileştirilmesinde en önemli araçlardan biri olacağı, sağlık dünyasına önemli katkılarda bulunarak, güven ve başarı kaynağı olacaktır. Mobil sağlık uygulamalarının yaygınlaşması ve etkin bir şekilde işleyen sağlık sistemlerinin içine yerleşebilmesi hukuki düzenlemelerin yapılması, veri güvenliğinin sağlanması mobil sağlık pazarını daha güvenilir hale getirecektir. Mobil sağlıktaki yeni uygulamalar pilot proje şeklinde olması, doktorlarda ve hastalarda ciddi bir davranış değişikliği gerektirmesi beklenmektedir. Akıllı telefon uygulamaları sayesinde gelecek nesillerin sağlıkları konusunda daha bilinçli sağlıklı yaşam ve hastalık yönetimi üzerine bir takım uygulamalar sağlık pazarında hizmet verebilecektir.

**Anaktar Kelimeler:** Mobil Sağlık, Akıllı telefon, Mobil Sağlık Teknolojileri

#### ABSTRACT

Mobile healthcare enables mobile devices to effectively collect health data and monitor a patient's health status. Examples of mobile devices used include tablets, PDAs, smartphones, smart clocks, smart glasses, smart TVs, wearable technologies as well as portable or hospital-installed sensors that collect data. The evaluation of the collected data through these devices allows the health experts to remotely monitor the treatment and help make almost error-free health-related decisions. Smartphones are predicted to play an important role in improving healthcare industry in the future. Mobile health, which finds wide application areas such as informing SMS messages about diseases, sending medical data from portable or wearable devices; is now rapidly spreading in developing or developed countries in the world. Early diagnosis and treatment, preventive healthcare, more effective follow-up of chronic diseases, decreased need for hospitalization which in turn decreased costs, gained time in treatment of diseases are few of the advantages of the mobile health in the future. Making mobile health applications more widespread, being able to effectively incorporate it into functioning health systems, making legal arrangements, and ensuring data security will result in a more reliable mobile health market. As the new applications in mobile health are deployed in the form of pilot projects, it is expected that doctors and patients will exhibit some behavioral changes. Through smartphone applications, the future generations will be more conscious about their health, be able to better manage and serve healthcare systems.

**Key words:** Mobile Health, Smartphone, Mobile Health Technologies

## 1. GİRİŞ

Mobil sağlık teknolojisi veya mSağlık, sağlık hizmetlerinde bir araştırmaya göre, ABD'deki doktorların %83'ü hasta bakımı sağlamak için halihazırda mobil sağlık teknolojisini veya mSağlık kullanıyor. mSağlık gelişmekte olan bir teknoloji olup hızla sağlık hizmetlerine dönüşmekte ve sağlık hizmetlerinin kalitesini ve verimliliğini arttırmaktadır. mSağlık hayati önemi olan çeşitli sağlık teknolojilerini kapsar. Kalp hızı, kan şekeri, tansiyon, vücut ısısı ve beyin faaliyetlerini kontrol altında tutar. 3G ve 4G ağlarının yanı sıra akıllı telefonların yaygınlaşması ile sağlık sektöründe mobil uygulamalar kullanılmaya başlandı. Uydu ve navigasyon teknolojilerinin kullanılması ile mobil cihazlarda hastaların güvenliğini ve özerkliğini iyileştirme yoluna gidilir. mSağlık, sağlık sistemlerini geliştirmekte ve hastalıklara daha iyi çözümler üretmektedir. Uzaktan tedavi müdahalesi veya sağlık personeline hastaları izlenebilme imkanı sağlayan, hasta tedavisi için önlemlerin alınmasına öncülük eden, aynı zamanda hastaların hastaneye yatış sürelerini azaltan,

dolayısıyla sağlık giderlerini önemli ölçüde azaltan, hastayı uzaktan izleme yoluyla kronik hastalıkların izlenmesinde katkıda bulunan bir yöntem (PWC, 2013).

Mobil sağlık olarak da bilinen mSağlık, cep telefonları, tabletler, kişisel dijital yardımcılar ve kablosuz altyapı gibi mobil cihazlar tarafından desteklenen tıp ve halk sağlığı pratiğine dâhildir. Dijital sağlık içinde, mSağlık sağlık ve sağlık bilgilerinin iletimi için telekomünikasyon ve multimedya teknolojilerinin tüm uygulamalarını kapsamaktadır. Dünya çapında çok sayıda mSağlık girişimleri, bu tür sağlık çözümlerinde maliyeti etkin bir şekilde sunmak için mobil cihazların kullanılmasının etkinliğini göstermiştir: Hastalar sağlık eğitimi, tedavi ile ilgili telefon görüşmeleri veya metin / sesli mesajlar alır. Sağlık çalışanlarına en güncel klinik kılavuzlara erişmek, meslektaşlarıyla işbirliği yapmak, verileri analiz etmek, teşhis desteği almak ve müşterilerle etkileşimde bulunmak için gereken kaynaklarla ulaşılmaktadır (Innovatemedtec, n.d.).

mSağlık, hastalara kolaylık sağlar, kendi kendini değerlendirme veya uzaktan izleme çözümleri sayesinde hasta sağlığının daha aktif bir şekilde yönetilmesini sağlar, mSağlık ayrıca, mobil uygulamaların sağlıklı bir yaşam tarzına bağlılığını teşvik edebileceği için hastaları daha etkin bir şekilde tedavi etmede kolaylık gösterir (Dijital Hastane, 2014).



Şekil 1. mHealth nedir?

Kaynak. (mHealth, 2020).

## 2. MOBİL SAĞLIK (MSAĞLIK) TANIMI

Mobil sağlık veya mSağlık, mevcut sağlık sisteminin etkinliğini ve verimliliğini artırmak için kullanımı gittikçe yaygınlaşan mobil iletişim teknolojisi ve altyapısını kullanan, sağlığın yaygınlaştırılması, uzaktan hastalık yönetimi, sağlık verilerinin toplanması ve erken uyarı sistemi gibi fonksiyonlarda yararlı katkıları olan bütünleştirici sağlık uygulamalarının hepsine verilen isimdir (World Health Organization, 2012).

Sağlık uygulamaları, akıllı telefonlar, tabletler ve diğer iletişim cihazları için sağlıkla ilgili hizmetler sunan uygulama programlarıdır (Rouse, 2011).

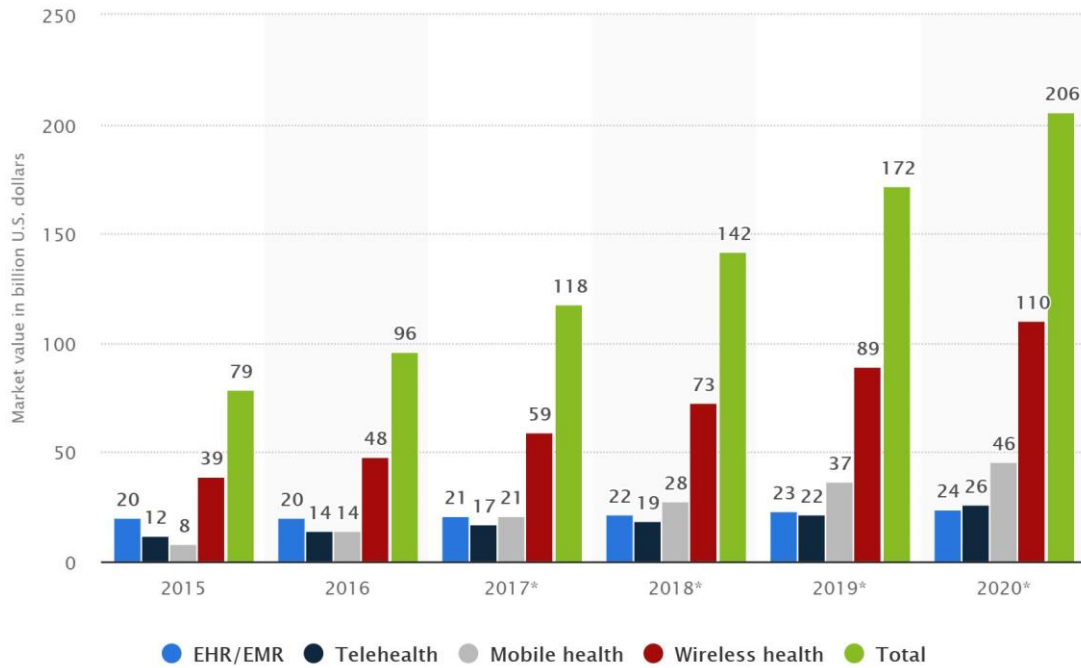
Çeşitli yeni teknolojilerin hızlı gelişimi, sağlık alanlarında büyük bir etki yaratmaktadır. Bu teknolojilerden biri, mobil sağlık (mSağlık) sistemleridir. Örneğin, mSağlık “sağlık için mobil bilgisayar, tıbbi sensör ve iletişim teknolojileri” olarak tanımlanmıştır (Istepanian vd., 2004). Dünya Sağlık Örgütü’nün mSağlığı “cep telefonları, hasta izleme cihazları, kişisel dijital yardımcılar ve diğer kablosuz cihazlar” gibi mobil cihazlar tarafından desteklenen tıbbi ve halk sağlığı

uygulamaları olarak tanımlamaktadır (World Health Organization, 2011). Ancak, mSağlık'ın bu tanımları henüz evrensel olarak kabul edilmemiştir (Congdon, 2013). Alternatif olarak, mSağlık, insan vücudundaki biyolojik değişimleri izlemek veya saptamak için mobil cihazların kullanımı anlamına gelebilirken, hastane, klinik veya servis sağlayıcılar gibi cihaz yönetim kuruluşlarına veri toplar ve sağlık ve sağlık durumunun iyileştirilmesi için bunları kullanır.

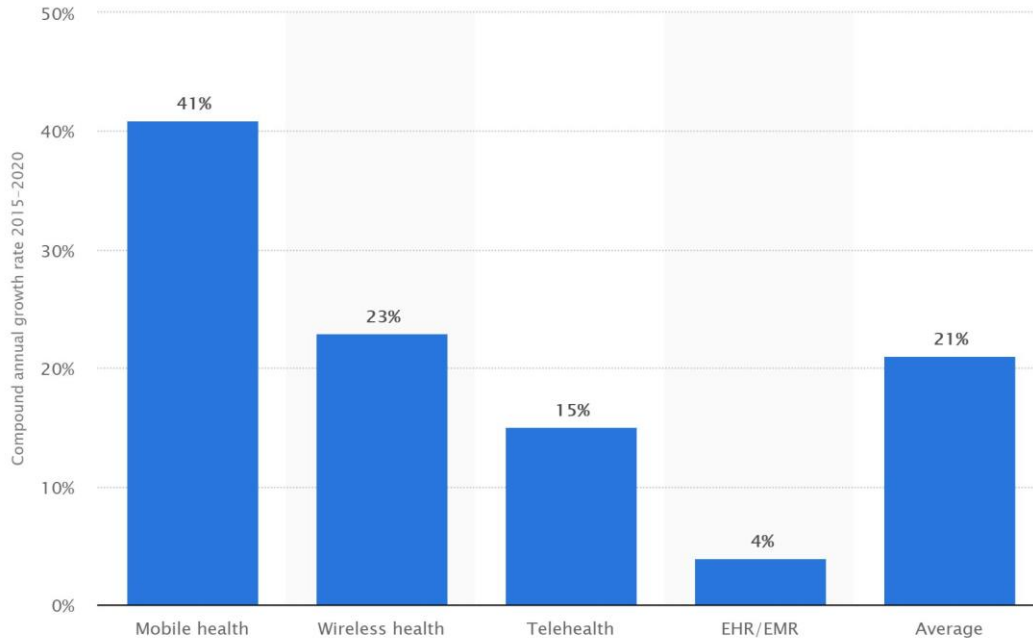
Akıllı telefon, tablet bilgisayar ve diğer mobil iletişim araçlarının sağlık bilgisini iletmek ve sağlık hizmeti sunumunu desteklemek için kullanılmasıdır. Mobil bilişim cihazları ve mobil ve kablosuz sağlık hizmeti sistemleri ile sağlık bilgileri iletiğinden hastalar sağlık durumlarıyla ilgili ölçümlerini hastaneye gelmeden sisteme aktarmaktadır. Doktorlar da bu sistem aracılığıyla hastalara ait bulgu ve ölçümlere erişerek uzaktan hasta takibi yapılabilmektedir (Dijital Hastane, 2014).

Hastane ve doktorun etkin olduğu bir dönemden birey odaklı bir sağlık sistemine doğru geçiş yapılmakta olup, akıllı cep telefonlarına yüklenen sağlık uygulamaları ile tedavi kolaylaştırılmaktadır. Hastanın Mobil cihazlar üzerinden günlük ölçümleri yapılarak, bu bilgiler hem doktor tarafından izleniyor, hem de Sağlık Bakanlığı'nın veri tabanında depolanıyor. Hasta değerlerinde normal değer üstündeki değerler MMS, SMS yöntemiyle uyarılarak hasta için önlem alınıyor. İspanya'nın Bask bölgesinde randevu alımından tahlil sonuçlarına kadar sağlık sektöründeki birçok idari süreç mobil uygulamalarla güncelleniyor. Bir yılda 2.6 milyon sağlık idari işlemi web'den yapılıyor. 7/24 hemşire çağrı merkeziyle hastaların sorunlarının yüzde 83'ünü telefonda çözerek, gereksiz hastaneye gelişleri engellenmiş oluyor. Kronik diyabet ve hipertansiyon hastalarının günlük ölçümleri otomatik olarak hastanelerdeki bilgi sistemlerine kaydediliyor. Hastalar uzaktan tedavi altına alınıyor. Web tabanlı sağlık kayıtları, doktorlarla sanal ortamda buluşabilme ve görüşebilme, mobilden görüntülü hekim görüşmesi şeklinde hastalar kendi sağlıklarının yönetimine aktif olarak katılıyor (Erbaş, 2014).

Aşağıdaki istatistik, 2015'ten 2020'ye kadar küresel dijital sağlık pazarı için CAGR'nin bir projeksiyonunu göstermektedir. Bu dönemde, mobil sağlık pazarının bileşik yıllık büyüme oranının yüzde 41 civarında olması bekleniyor. Dijital sağlık pazarının, özellikle mobil sağlık pazarının 2020 yılına kadar 200 milyar ABD dolarına ulaşması bekleniyor. Asya-Pasifik bölgesindeki pazarın gelecekte önemli bir bölge olması bekleniyor.



Şekil 2. 2015'ten 2020 'ye kadar küresel dijital sağlık pazarı (milyar ABD Doları)  
Kaynak. (Statista, 2019).



Şekil 3. 2015-2020 döneminde küresel dijital sağlık pazarı.

Kaynak. (StatInvestor, 2020).

İnsanlar mobil teknolojiler ve sensörler sayesinde giderek birbirleri ve makinelerle daha çok bütünleşik hale gelmektedirler. Kullanılan araçlar akıllı telefon, gözlük, saat gibi eşyaların dışında vücuda yerleştirilen araçlar da olabilir. Bu şekilde insanın sağlık durumu, kontrol altına alınabilir. Kalp pili ve kulak içine yerleştirilen cihazlar ilk örnekleridir. Bu araçlarla hastalıklara ilişkin parametreler takip edilerek, büyük veri toplanabilir ve veri analiz teknikleri ile yeni hizmet alanları da ortaya çıkabilir.

### 3. MOBİL SAĞLIK UYGULAMALARI

Mobil sağlık uygulamaları sağlık hakkındaki kaynaklara daha hızlı ve kolay bir şekilde ulaşabilmek için ara yüzleri basit hazırlanarak kullanıcılara sunulmuş uygulamalardır. Mobil sağlık uygulamalarındaki amaç, kapsamlı bir şekilde hastaların kişisel bilgilerini takip edebileceği geniş bant genişliğine sahip kablosuz bir iletişim aracıdır. Bu uygulamalarda genel amaçlar; kaza ve acil durumlarda mobil cihazdan gönderilecek herhangi bir acil yardım çağrısıyla sağlık personelinin anında koordine olabilmelerini sağlayabilmektir. Acil durumlarda hastaların kan basıncını hesaplayabiliyor veya alkol seviyelerini tespit edebiliyor olmalıdır. Aynı zamanda gelmiş geçmiş tüm mevcut sağlık ve tıbbi bilgileri kapsayabilecek evrensel bir uygulama olması gerekmektedir. Mobil sağlık uygulamalarının bu amaçlara yönelik olabilmeleri için mobil cihazlarındaki güvenlik sorunların çoğu giderilmiştir (Key of Change, n.d.).

Günümüzde akıllı telefon ve tabletlerin kullanım oranlarının hızla artması, mobil internet kullanımının hayatımızın bir parçası haline gelmesi ve sağlık alanında da kullanılmaya başlaması ile mobil sağlık uygulamalarının sayısının ve popülerliğinin yükselişe geçtiğini görmekteyiz. Adım atışları, kalp atışları ve tansiyonu ölçen, kalori miktarını tesbit eden, analiz eden, her yaşa ve ihtiyaca göre farklılık gösteren birçok mobil uygulamaya, iOS ve Android tabanlı cihazlardan istediği her an ulaşılabilir. Sağlık hizmeti sağlayanlarda, hastalarını takip etmek ve onların sağlığını iyileştirmek için mobil sağlık uygulamalarını önemli bir araç olarak görmekteyiz (Balkan, 2015).

2014 sonu itibarıyla sağlık ve fitness başlığı altında tüm işletim sistemlerini kapsayan 100.000'in üzerinde akıllı telefon uygulaması bulunmaktadır (R2G, 2014).

Tansiyon, nabız değerlerinin ölçülüp akıllı cihazlara aktarımı, şeker hastalarının evde kendi kanlarından kan şekerlerini ölçüp bu verileri telefonlarına yüklemesi, internet yardımıyla bu verileri



hekimlerine aktarmaları yakın geleceğin uygulamalarıdır. Mobil cihazların etkin bir şekilde sağlık verisi toplaması, toplanan bu verilerin doktorların hastalarının durumu ile ilgili daha iyi teşhis koymalarını ve en iyi tedaviyi seçerek uygulamalarını ve bu bağlamda daha titiz sağlık durum takibi artık teknolojik olarak mümkündür (Gül, 2016).

## 4. MOBİL SAĞLIĞIN GELİŞİMİNİ ETKİLEYECEK TEKNOLOJİLER

### 4.1. Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)

Artan sağlık harcamaları sağlık dünyasında yeni arayışları gündeme getirmiştir. Mobil cihazlar, bağlanabilirlik ve gelişen teknolojiler, hasta odaklı tedavi planlamalarının ve ortak (bütünleşik) bakımın gelişmesini sağlayacaktır. Bu yenilikçi eğilimler, hasta bakımını klinik ve hastaneden uzaklaştırırken, hizmet kalitesinin yükselmesini ve toplam maliyetlerin azalmasını sağlayacaktır. Hastalar, sağlık hizmet sağlayıcılarına internet üzerinden erişmeye başladıkça, sağlık verilerini izleme ve yönetme biçimleri mobil cihazlar ve bağlanabilirlik sayesinde değişecektir. Günümüzde akıllı telefonlar ve çevrim-içi araçlar hastalar tarafından sağlık hizmet sağlayıcılarına çevrim içi bağlı kalmak ve bilgilendirilmek amacıyla kullanılmaktadır. ABD'deki tüketicilerin %80'i interneti sağlık bilgisi araştırmasında, üçte biri ise akıllı telefonlarını diyet ve egzersiz aktivitelerini takip etmekte kullanmaktadır (Nuance Healthcare, 2013). Mobil teknolojiler, web tabanlı yazılımlar, düşük maliyetli donanım ve yazılımlar bir araya geldiğinde yeni bir sağlık dönemi başlayacaktır. Bu değişimde, nesnelerin interneti kavramı ile mümkün olacaktır. Hastalar, kendi tıbbi değerlerini izlemek için mobil tıbbi cihazları ve sağlık uygulamaları ile bütünleşik akıllı telefonları kullanmaktadır. Bu cihazlar ve uygulamalar önemli veriler toplamakta ve sürekli ölçümlerle hastanın sağlık durumu değiştiğinde hastayı uyarmaktadır. Uygulamada; kan şekerinden kan basıncına, kilo, uyku durumu ve fiziksel aktivite düzeyi gibi geniş kapsamda hayati veriyi kapsamaktadır. Bu verilerin toplanması konusunda firmalar uzmanlık alanlarına göre işbirlikleri yapmaktadırlar. Ağa bağlı sağlık teknolojilerinde görülecek gelişmeler, hastanın sağlığı ile ilgili bir ihtiyacı olduğunda, doktorun ofisine gitmesini gerektirmeyecektir.

Uzmanlar, 2020 senesinde herkesin internet üzerinden haberleşen cihaza sahip olacağını tahmin etmektedirler. Bu cihazlar, internet üzerinden, bizlerin kontrolü olmadan birbiri ile konuşacaktır. Gelecekte beyaz eşyalar, akıllı evler, arabalar, giyilebilir teknolojiler makinadan makinaya (M2M) konuşma yeteneğine sahip olacaklardır. Bunların arasında en az 2-3 tanesinin sağlıkla ilgili olacağı düşünülmektedir (Deloitte, 2013).

Doktorların çoğu hastanede geçirdikleri zamanın %15'ini, üçte biri ise zamanının %30'unu idari, yani hasta bakımı dışında aktivitelere harcamaktadır (Nuance Healthcare, 2013). Randevularını, ödemelerini, toplantılarını doktorlara hatırlatacak, bir sonraki hastasının gerçek zamanlı verilerini ve aldığı ilaçları hasta gelmeden tekrarlayacak bir sanal asistan, doktorun zamanını çok daha verimli geçirmesini sağlayabilir. Önümüzdeki 10-15 sene içinde yapay zekâ uygulamaları ve karar destek sistemlerine benzer uygulamaların doktorlara ve klinik çalışanlarına hastaları ile ilgili karar almada yardımcı olacağı öngörülmektedir.

### 4.2. IoMT (Internet of Medical Things) or Healthcare IoT

Tıbbi Nesnelerin İnterneti (IoMT), çevrimiçi bilgisayar ağları aracılığıyla sağlık bilişim sistemlerine bağlanan tıbbi cihazların ve uygulamaların toplanmasıdır. Wi-Fi ile donatılmış tıbbi cihazlar, IoMT'nin temelini oluşturan makine-makine iletişimine izin verir. IoMT cihazları, toplanan verilerin saklanabileceği ve analiz edilebileceği Amazon Web Servisleri gibi bulut platformlarına bağlanır. IoMT ayrıca sağlık hizmetleri IoT olarak da bilinir.

IoMT örnekleri, kronik veya uzun süreli koşullara sahip kişilerin uzaktan hasta izlemesini içerir; hasta ilaç siparişlerini ve hastanelere kabul edilen hastaların yerini izlemek; ve bakıcılara bilgi gönderebilen, giyilebilir mSağlık cihazlarıdır. Hastanın hayati belirtilerini ölçen sensörler ile teçhiz edilmiş analitik panolara ve hastane yataklarına bağlanan infüzyon pompaları, IoMT teknolojisi olarak dönüştürülebilir veya dağıtılabilecek tıbbi cihazlardır.

Büyük Nesnelere İnterneti (IoT) ile olduğu gibi, daha fazla tüketici mobil cihazının, cihazların kullanımına izin veren Yakın Alan İletişimi (NFC) radyo frekansı tanımlama (RFID) etiketleriyle oluşturulduğu için, artık daha fazla sayıda olası IoMT uygulaması vardır. RFID etiketleri ayrıca tıbbi ekipman ve sarf malzemelerine de yerleştirilebilir, böylece hastane personeli stokta buldukları miktarın farkında olabilirler (Rouse, 2015).

#### 4.3. Bulut Bilişim (Cloud Computing)

Bulut Bilişim müşteriye bilgisayar hizmetlerinin bir ağ üzerinden cihaz veya lokasyondan bağımsız olarak sunulduğu bilişim teknolojileri hizmetidir (Marston vd., 2011).

Sağlık sisteminde yapılacak çoğu uygulama maliyet kalite ikilemi arasında kalmış olmasına rağmen, bilgi sistemlerine yönelik altyapı yatırımları hem maliyet, hem de kalite artırılması açısından destek görmektedir. Bilgi altyapısı, yapılan tıbbi hataları azaltması, hastalara ait sağlık verilerinin bütünleştirilerek sürekliliğinin sağlanması yanında, hastalara ait güncel verilerin gereken noktalarda kolayca ulaşılabilir olması hasta bakım kalitesini artırırken gereksiz ilaç, tetkik ve müdahalelerin önlenmesi sayesinde maliyetlerde de ciddi bir azalma ortaya çıkarır. Bulut bilişim uygulamaları sağlık bilgi sistemlerinin kendi maliyetlerinde de önemli bir azalma sağlar. Donanım sahip olma ve bakım maliyeti ve yazılım lisans maliyetlerinde ciddi bir avantaj sunar. Sağlık yöneticileri açısından en önemli prensip “kullandığın kadar öde” prensibidir (Sosyal, 2012).

#### 4.4. Büyük Veri (Big Data)

mSağlık, büyük miktarlarda verinin toplanmasını kolaylaştırır, hızlandırır ve gerçek zamanlı analizine imkân sağlar. Bu veriler (örnek; ölçümler, tıbbi görüntüler, tanı açıklamaları) sağlık araştırmaları ve inovasyonu için büyük veri tabanlarında depolanabilir. Büyük veri, geniş tabanlı kaynaklardan çok sayıda işlenmemiş verinin analiz edilme kapasitesidir (Mobile World Capital, n.d.).

Sağlık dünyasında aynı hastaya, değişik kurumlarda değişik tanımlar konabilmesine ve çok farklı tedaviler uygulanabilmektedir. Gelecekte kullanımda olacak cihazda üretilen veriyi bir araya getirerek hastalar hakkında gerçek bilgiye sahip olabilecektir. Bilgi teknolojileri hastayla ilgili binlerce veri noktasını kullanarak çok daha hızlı ve ucuz teşhis konmasını sağlayabilir. Teknolojinin etkin şekilde kullanımı sonucunda maliyetlerin düşmesini, sağlık personelinin iş yükünün azalması ve hasta bakımının en iyi iyileşmesini sağlanması sağlanacaktır.

#### 4.5. Oyunlaştırma (Gamification)

Sağlığın kişiselleştiği ve kişilerin kendi sağlıkları ile ilgili sorumluluk almaları, gelecekte bireylerin sağlık farkındalıklarının ve bilinçlerinin artırılması, toplumun sağlık okur yazarlığı seviyesinin üst düzeye çıkarılmasıdır. Oyunlaştırma kavramı, herhangi bir konuda eğitmek, bilinçlendirmek, yönlendirmek ve iyileştirmek amacıyla oyunların kullanıldığı bir ortamı ifade etmektedir. Bu oyunların temelinde motivasyon unsuru kullanılmaktadır. Oyunlaştırmada, eğitimin eğlenceli bir şekilde, sıkıcı unsurlar kaldırılarak verilmesini hedeflenmektedir. Kişinin konuyla ilgili hedefler koyması ve hedeflere ulaştığında ödüllendirilmesi esasına dayanmaktadır.

#### 4.6. Taşınabilir Tıbbi Cihazlar

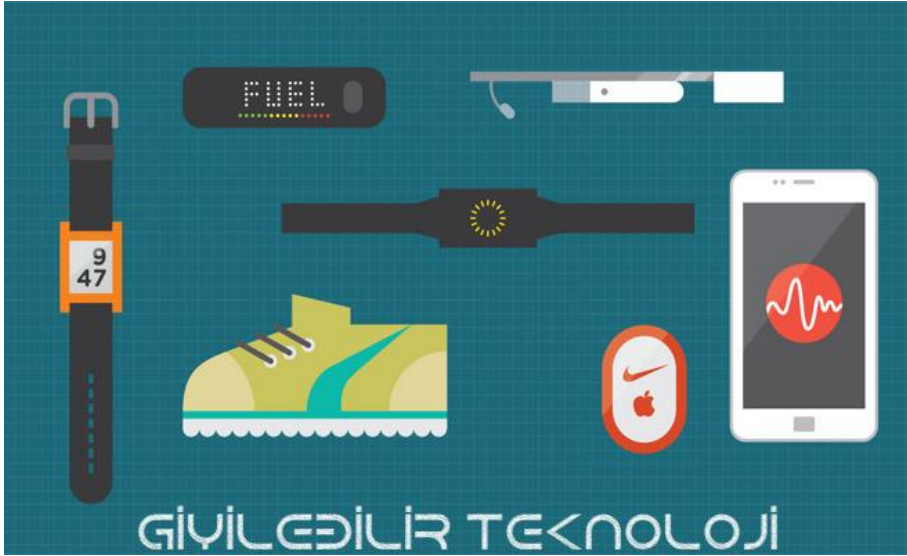
BUPA (British United Provision Association) tarafından yapılan bir gelecek projeksiyonuna göre, 2024 senesinde aşağıda belirtilen “Akıllı” araç ve modellerin mobil sağlığın kullanımını daha çok arttırması beklenmektedir (Twitter, 2014).

Transistörlerin küçülmesi ve ucuzlaması, hızlı iletişim teknolojilerinin ortaya çıkmasıyla, üstümüzde taşıyabileceğimiz ufak boyutta tıbbi cihazların üretimi pazarlarda yer almaya başlamıştır. Bu cihazlar belli zaman aralıklarında veya gün boyunca, kesintisiz olarak tıbbi verilerimizi toplamakta ve değişik iletişim protokolleri ile bu verileri web tabanlı sistemlere veya sağlık kuruluşlarının veri tabanlarına göndermektedir. Cihazlar programlandığı şekilde otomatik ölçüm yaparlar. Cihazlar genel anlamda iki değişik amaç için kullanılmaktadır.

- ✓ Wellness/Fitness: Pedometre, akıllı saat, tartı gibi cihazlar genellikle sağlıklı bir yaşam için spor yapan, yürüyüş yapan bireyler tarafından kullanılır.
- ✓ Kronik hastalık takibi: Sürekli takip altında olması gereken, özellikle diyabet ve hipertansiyon hastalarında kan şekeri ve kan basıncı ölçer cihazlar kullanılır.

#### 4.7. Giysiler

Giyilebilir teknoloji denilen kavram, üstünüze giydiğiniz teknolojik aletlerin tümüne verilen isimdir. Bir ürüne giyilebilir teknoloji demek için, ürünün akıllı sensörlerden gelen bilgileri akıllı telefonunuza kablosuz veya bluetooth ile bağlanarak aktarması gereklidir. Gelecekte ABD’de her yıl 1 milyon kişinin cilt kanseri olacağı tahmin edilmekte olup, özel üretilmiş giysilerdeki akıllı elyaf, ciltte oluşan kızartı, kabarıklık gibi ciltte oluşan lezyonları tespit ederek cilt kanseri gibi hastalıkların oluşmasında erken teşhis konulabilecektir.



Şekil 4. Giyilebilir Teknolojiler

Kaynak. (Giyilebilir Teknolojiler, 2016).

Kullandığınız cihazın giyilebilir teknoloji ürünü sayılabilmesi için cihazın akıllı sensörlere ve internet bağlantısına sahip olup bluetooth gibi kablosuz bağlantı aracılığıyla akıllı telefonunuzla bağlantı kurması gerekiyor. Bu cihazda toplanan bilgiler fitness, sağlık ya da işlerinizi organize etme ile ilgili olup daha sonra akıllı telefonunuza aktarılıyor. Giyilebilir teknolojinin ilk ürünleri saat, bileklik ve yüzük gibi el ve bileğe giyilebilir ürünlerdi. Daha sonra kolye ya da gözlük şeklinde kullanılabilen cihazlar giyilebilir teknoloji ürünü olarak hayatımızdaki yerini aldı. Teknolojinin gelişmesiyle daha ileri düzeyde giyilebilir teknoloji ürünlerine rastlamak mümkün. Günümüzde deri altına gömülen cihazlar, medikal amaçlarla kullanılıyor (Bircan, 2017).

Giyilebilir Teknolojiler Fitness bantlarından yutulabilir sensörlere kadar çok sayıda giyilebilir teknoloji, tıbbın olanaklarını artırmaktadır. Giyilebilir teknolojilerin evrimi ve gelişme kapasitesi, sağlığın dönüşümünü kolaylaştıracak ve sağlık sigortası sektörünün ilgisini çekecek düzeye gelmiştir. Sağlık sigorta şirketleri poliçelerine giyilebilir teknolojileri ekleyerek büyük faydalar sağlayabilirler. Bu teknolojileri kullanarak; daha sağlıklı ve sağlığına önem veren müşterilere sahip olurlar, sağlık profesyonelleri ile işbirliği yapabilirler, kişiselleştirilmiş teşhis ve tedavilerden yararlanabilirler, müşteri potansiyellerini genişletip, maliyetleri azaltarak, gelirleri optimize edebilirler.

#### 5. SONUÇ

Diyabet gibi kronik ve yaşam tarzıyla ilişkili hastalıkları izleyebilen mobil cihazlar hızla büyüyen bir pazar alanıdır. Ve IoT tarafından sağlanan bağlantıya cevap veren bir cihazdır. Bu bağlamda, vücuda gömülen cihazlar, sinir yollarındaki elektrik sinyallerini etkileyerek artrit, diyabet ve astım gibi hastalıkların tedavi edilmesine yardımcı olabilir.

Yakın gelecekte artırılmış gerçeklikle ağrıyan midemizde neler olduğunu canlı olarak izleyebileceğiz, gözlüklerimizi ya da başlıklarımızı takip arkadaşlarımızla dünyanın herhangi bir yerine gerçek zamanlı seyahat edebileceğiz ya da bir strateji oyunu oynayabilecek en önemlisi de hayal gücümüzü bu teknolojiyle birleştirip hayatımızı kolaylaştıracak, birbirinden başarılı ürünler ortaya koyabileceğiz (Kahraman, n.d.).

mSağlık, WHO tarafından “cep telefonları, hasta izleme cihazları, kişisel dijital yardımlar ve diğer kablosuz cihazlar gibi mobil cihazlar tarafından desteklenen tıbbi ve halk sağlığı uygulamaları” olarak tanımlanmaktadır. ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA), dünya çapında yaklaşık 500 milyon insanın halihazırda kişisel sağlık hizmetleri “uygulamaları” (mobil yazılım uygulamaları) kullandığını tahmin ediyor. Bu sayının 2018 yılına kadar 1 milyardan fazla hızla büyüyeceği tahmin edilmektedir (Moyle, 2015).

Dijital sağlığın geniş kapsamı, mobil sağlık (mSağlık), sağlık bilgi teknolojisi (IT), giyilebilir cihazlar, tele-sağlık ve teletıp ve kişiselleştirilmiş tıp gibi kategorileri içerir. Sağlayıcılar ve diğer paydaşlar dijital sağlıklarını aşağıdaki amaçlarla kullanıyor: Verimsizlikleri azaltır erişimi kolaylaştırır, maliyetleri azaltır, kaliteyi artırır, ve Hastalar için ilacı daha kişiselleştirir. Hastalar ve tüketiciler, sağlık ve sağlıkla ilgili faaliyetlerini daha iyi yönetmek ve izlemek için dijital sağlığı kullanabilirler (US Food & Drug, 2020).

Akıllı telefonlar, sosyal ağlar ve internet uygulamaları gibi teknolojilerin kullanımı sadece iletişim şeklimizi değiştirmekle kalmıyor, aynı zamanda sağlığımızı ve mutluluğumuzda etkileyerek daha sağlıklı yaşam içinde bulunmamızı güçlendirmektedir. Her geçen gün teknolojideki gelişmeler sağlık hizmetlerini de etkileyerek sağlık sonuçlarının iyileştirilmesini, sağlayarak, hasta ile sağlık personelinin bütünlüğünü sağlamaktadır.

Akıllı cihazlar ve giyilebilir teknolojiler toplumda giderek daha fazla kullanılabilir hale gelmesiyle satışlarını artırmaktadır. Bu cihazları sağlığı izlemek ve yönetmek için kullanan kişilerin sayısının yüz milyonlarca olduğu tahmin edilmektedir. Bu da yeni bir sağlık hizmeti modelini ortaya çıkarmıştır.

Akıllı cep telefonu ve tabletler gibi mobil cihazların hastalar, hasta aileleri ve sağlık çalışanları tarafından kullanımının giderek yaygınlaşması, bu cihazların merkezi sunucularla iletişimde ortak çalışmasıyla hasta/hastalık takibi sistemlerinde faydalanılmasına imkan vermektedir.

Kronik hastalıkların düzenli takibi hastalığın tedavisinde oldukça önemlidir. Kronik hastalıkların takibi düzenli hastane ziyaretleri ile yapılmaktadır. Bu tür takiplerde hekim hasta buluşmasını en aza indirmek için geliştirilecek mobil uygulamalar her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Mobil sağlık uygulamaları ülkemiz için olduğu gibi dünyada da yeni gelişen bir alandır.

Mobil sağlık uygulamalarında, yerinde ölçüm yapan çeşitli sensörlerden (hastanın veya yakınının belirli aralıklarla ölçüm yapabileceği harici sensörler olduğu gibi hastanın giyebileceği sensörler ve benzeri) alınan verilerin hastanın bulunduğu yerden mobil cihazlar aracılığıyla merkezi sunucuya iletilip hekimlerin veya sağlık profesyonellerinin erişimine açılması söz konusudur. Hastaların hem bakım maliyetlerinin hem de enfeksiyon risklerinin azaltılması hastane ortamında değil de evlerinde takibi bu teknoloji ile mümkündür. Mobil uygulamalar ile takip zamandan ve mekanda kazanç sağlamaktadır.

Geliştirilecek olan mobil uygulamalar kronik hastalıkların takibine fayda sağlayan sistemler olmalıdır. Örneğin: Şeker hastalarının glikoz seviyelerinin düzenli olarak ölçüldüğü ve hastayı ölçmeye zorlayan sistemler sayesinde kullanılan ilacın etkinliğinin belirli sayıda hastada tespit edilmesi, astım hastalarının kriz sayısı ve zamanlarının tutulması ve hastaya uygulanan tedavinin etkinliğinin ölçülmesi, kalp hastalarında ritim takibi ve hastaya uygulanan tedavinin etkinliğinin ölçülmesi, kronik böbrek yetmezliği hastalarında üre ve kreatinin düzeyinin belirlenmesi gibi pek çok kolaylıklar sağlamaktadır.



Sensörlerle donatılmış giyilebilir teknolojiler, bulut üzerinden web ile bağlantı veya her ikisinin birden kullanımı ile, bireylere ve sağlık personeline kolaylıklar sağlayarak hasta-hekim bütünlüğü sağlayarak zamanında sağlık takibini kolaylaştırmaktadır.

## KAYNAKÇA

PWC (2013). Socio-economic impact of mHealth: An assessment report for European Union, page 17, Available from: [https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2013/06/Socio-economic\\_impact-of-mHealth\\_EU\\_14062013V2.pdf](https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2013/06/Socio-economic_impact-of-mHealth_EU_14062013V2.pdf), Erişim Tarihi: 20 Eylül, 2020.

Innovatemedtec (n.d.). First digital health Academy in the World with Professional training for both individuals and organisations, Available from: [innovatemedtec.com](http://innovatemedtec.com), Erişim Tarihi: 20 Eylül, 2020.

Dijital Hastane (2014). Dijital Hastane, Available from: <http://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,4895/m-saglik-mobil-saglik.html>, Erişim Tarihi: 20 Eylül, 2020.

mHealth (2020). mHealth, Available from: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/mhealth>, Erişim Tarihi: 20 Eylül, 2020.

World Health Organization (2012). World Health Statistics, Available from: [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2012/en/](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2012/en/), Erişim Tarihi: 20 Eylül, 2020.

Rouse, M. (2011). Health Apps, Available from: <http://searchhealthit.techtarget.com/definition/health-apps>, Erişim Tarihi: 20 Eylül, 2020.

Istepanian, R., Jovanov, E., and Zhang, Y.T (2004). Introduction to the special section on m-Health: beyond seamless mobility and global wireless health-care connectivity. IEEE Transactions on Information Technology on Biomedicine, 8(4), pp. 405–414, DOI: <https://doi.org/10.1109/titb.2004.840019>.

World Health Organization (2011). mHealth: new horizons for health through mobile technologies. Geneva, Switzerland: World Health Organization, Available from: [http://www.who.int/goe/publications/goe\\_mhealth\\_web.pdf](http://www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf), Erişim Tarihi: 20 Eylül, 2020.

Congdon, K. (2013). The rise of mHealth. Health IT Outcomes, Available from: <https://www.healthitoutcomes.com/doc/the-rise-of-mhealth-0001>, Erişim Tarihi: 20 Eylül, 2020.

Erbaş, P. (2014). Mobil sağlık teknolojisi geliyor!, Available from: <https://hthayat.haberturk.com/saglik/haber/1019272-mobil-saglik-teknolojisi-geliyor>, Erişim Tarihi: 20 Eylül, 2020.

Statista (2019). Value of global digital health market by major segment 2015-2020, Available from: <https://www.statista.com/statistics/387867/value-of-worldwide-digital-health-market-forecast-by-segment/>, Erişim Tarihi: 23 Ekim, 2019.

StatInvestor (2020). Forecast CAGR global digital health market by major segment 2015-2020, Available from: <https://statinvestor.com/data/12552/global-digital-health-cagr-by-major-segment/>, Erişim Tarihi: 10 Ekim, 2020.

Key of Change (n.d.)/ Mobil Bulut Bileşim Nedir? Available from: <http://www.keyofchange.com/tr/589/Mobil%20Bulut%20Bili%C5%9Fim%20Nedir%3F-2/>, Erişim Tarihi: 10 Ekim, 2020.

Balkan, E. (2015). Doktorların Tavsiye Ettiği En İyi 10 Mobil Sağlık Uygulaması, Available from: <http://www.tekdozdijital.com/doktorlarin-tavsiye-ettigi-en-iyi-10-mobil-saglik-uygulamasi.html>, Erişim Tarihi: 10 Ekim, 2020.

R2G (2014). mHealth Developer Economics 2014: The State of the Art of mHealth App Publishing, Available from: <http://research2guidance.com/r2g/research2guidance-mHealth-App-Developer-Economics-2014.pdf>, Erişim Tarihi: 10 Ekim, 2020.

Gül, Z. (2016). Mobil sağlık, Available from: <https://www.evrensel.net/yazi/76612/mobil-saglik>, Erişim Tarihi: 10 Ekim, 2020.

Nuance Healthcare (2013). Advancing the mHealth Ecosystem: Mobile Technology to Address Patient, Provider and Payer needs. Nuance Communications, Available from: <https://nuancehealthcareblog.files.wordpress.com/2013/02/nuancemobileguide-r14.pdf>, Erişim Tarihi: 10 Ekim, 2020.

Deloitte (2013). The State of The Global Mobile Consumer 2013: Divergence Deepens, Available from: [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/dttl\\_TMT-GMCS\\_January%202014.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/dttl_TMT-GMCS_January%202014.pdf), Erişim Tarihi: 10 Ekim, 2020.

Rouse, M. (2015). IoMT (Internet of Medical Things) or healthcare IoT, Available from: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/IoMT-Internet-of-Medical-Things>, Erişim Tarihi: 10 Ekim, 2020.

Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., and Ghalsasi, A. (2011). Cloud Computing -- The Business Perspective, *Decision Support Systems* (Elsevier), 51(1), pp. 176-189.

Soysal, E. (2012). Cloud Computing (Bulut Bilişim) Nedir? Sağlık ve Bilişimde Objektif Haber, Available from: <http://www.sisoft.com.tr/haber/page?SYF=Detay&hb=2068>, Erişim Tarihi: 10 Ekim, 2020.

Mobile World Capital (n.d.). mSağlık Haberleri. Can Big Data Improve Our Health? Available from: <https://mobileworldcapital.com/>, Erişim Tarihi: 10 Ekim, 2019.

Twitter (2014). Mobile Health in 2024, Available from: <https://twitter.com/Bupa/status/433606831638716416>, Erişim Tarihi: 03 Ekim, 2019.

Giyilebilir Teknolojiler (2016). Önümüzdeki Yıllara Etki Etmesi Beklenen Giyilebilir Teknoloji Trendleri, Available from: <http://www.teknolo.com/onumuzdeki-yillara-etki-etmesi-beklenen-giyilebilir-teknoloji-trendleri/>, Erişim Tarihi: 10 Ekim,, 2020.

Bircan, G. (2017). Giyilebilir Teknoloji ve Avantajları, Available from: <https://www.voltimum.com.tr/haberler/giyilebilir-teknoloji-ve-avantajlari>, Erişim Tarihi: 13 Ekim, 2019.

Kahraman, H. (n.d.). Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality), Available from: <http://www.endustri40.com/artirilmis-gerceklik-augmented-reality/>, Erişim Tarihi: 10 Ekim, 2020.

Moyle, S. (2015). What is mHealth Technology?, Available from: <https://www.ausmed.com/articles/what-is-mhealth/>, Erişim Tarihi: 10 Ekim, 2020.

US Food & Drug (2020). Digital Health Center of Excellence, Available from: <https://www.fda.gov/medicaldevices/digitalhealth/>, Erişim Tarihi: 10 Ekim, 2020.