



**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI**

**BİRİNCİ BASAMAĞA BAŞVURAN HASTALARIN
GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLERİN SAĞLIKTA
KULLANIMINA İLİŞKİN BİLGİ VE FARKINDALIK
DÜZEYLERİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet HAYTA

Antalya, 2025



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

**BİRİNCİ BASAMAĞA BAŞVURAN HASTALARIN
GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLERİN SAĞLIKTA
KULLANIMINA İLİŞKİN BİLGİ VE FARKINDALIK
DÜZEYLERİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Mehmet HAYTA

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin AVCI

“Kaynak gösterilerek tezinden yararlanılabilir”

Antalya, 2025

TEŞEKKÜR

Aile Hekimliği uzmanlık eğitimim süresince bilgi, tutum ve becerilerimin gelişmesinde emeği geçen, özverili çalışmaları ile bizlere örnek olan değerli hocam Prof. Dr. Melahat AKDENİZ'e, bilgi ve tecrübeleriyle desteklerini esirgemeyen ve tez sürecimde bana rehberlik eden değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin AVCI'ya,

Asistanlık sürecinde beraber çalıştığım kıymetli hekim arkadaşlarıma ve bilhassa eş kıdemlerime,

Her zaman yanımda olan, zor zamanlarda neşesiyle bana moral veren, sevgi ve desteğini daima hissettiren çok değerli eşim Gizem Erduran HAYTA'ya,

Tüm kararlarımda desteklerini esirgemeyen, bugünlere gelmemi sağlayan, hayatım ve tıp eğitimim boyunca her türlü zorlukta ve başarıda yanımda olan annem Nurcan HAYTA'ya, babam İrfan HAYTA'ya ve kardeşim Damla TÜRKOĞLU'na,

En içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım...

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Giyilebilir Teknoloji.....	4
2.1.1. Giyilebilir Teknoloji Kavramı	4
2.1.2. Giyilebilir Teknoloji ile İlişkili Kavramlar.....	5
2.1.3. Giyilebilir Teknoloji Tarihi	6
2.1.4. Giyilebilir Teknoloji Pazarı	8
2.2. Sağlık Alanında Giyilebilir Teknoloji.....	10
2.2.1. Giyilebilir Sağlık Teknolojilerinin Sınıflandırılması	12
2.2.2. Giyilebilir Sağlık Teknolojilerinin Önündeki Engeller.....	26
2.2.3. Giyilebilir Sağlık Teknolojilerinin Geleceği	29
3. GEREÇ VE YÖNTEM	31
3.1. Araştırmanın Evreni, Örneklem Seçimi ve Veri Toplama Zamanı.....	31
3.2. Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri	31
3.3. Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri	31
3.4. Araştırmada Kullanılan Anket ve Ölçekler	31
3.5. Verilerin İstatistiksel Analizi.....	32
4. BULGULAR.....	34
5. TARTIŞMA	51
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	60
7. KAYNAKLAR	65
8. ÖZET	79
9. ABSTRACT	81
10. EKLER.....	83

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AID	Otomatik İnsülin Sunumu
AMA	Amerikan Tıp Derneği
AR	Artırılmış gerçeklik
CGM	Sürekli Glukoz Monitörü
EKG	Elektrokardiyografi
GPS	Küresel Konumlama Sistemi
IFCN	Uluslararası Klinik Nörofizyoloji Federasyonu
ILAE	Uluslararası Epilepsi ile Mücadele Birliği
KBH	Kronik Böbrek Hastalığı
MR	Karma Gerçeklik
OSAS	Obstrüktif Uyku Apne Sendromu
USD	Amerikan Doları
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
VR	Sanal Gerçeklik

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 Katılımcıların sosyodemografik bilgileri ve kronik hastalıklarına yönelik verileri	35
Çizelge 4.2 Katılımcıların giyilebilir teknolojik cihaz ve sağlık durumlarına yönelik verileri	36
Çizelge 4.3 Birinci önerme yanıtları ile katılımcı özelliklerinin ilişkisi.....	37
Çizelge 4.4 Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım ile katılımcı özelliklerinin ilişkisi	41
Çizelge 4.5 Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım ile katılımcı özelliklerinin ilişkisi	45
Çizelge 4.6 Katılımcıların bilgi düzeyi ile giyilebilir teknolojilere yaklaşım ilişkisi	46
Çizelge 4.7 Katılımcıların giyilebilir teknolojik cihazları ve kullanım amaçları .	47
Çizelge 4.8 Giyilebilir teknolojik cihazı olan katılımcıların özellikleri	48
Çizelge 4.9 Cihazlarda kullanılan özellikler ve katılımcıların çekinceleri	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1 Yaşa göre dağılım histogramı	34
Şekil 4.2 Birinci önerme yanıtları	36
Şekil 4.3 Altıncı önerme yanıtları	39
Şekil 4.4 Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşıma yönelik önermelere verilen yanıtlar	40
Şekil 4.5 Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşıma yönelik önermelere verilen yanıtlar	43



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Giyilebilir teknoloji, insan vücudunun herhangi bir kısmına giyilip takılabilen, veri toplamak amacıyla biyosensörler barındıran ve elde ettiği verileri internet aracılığıyla aktarabilen teknolojik cihazları ifade eder (1).

Elektronik bileşenlerin minyatürleşmesiyle desteklenen giyilebilir cihazlar ilk olarak, geleneksel masaüstü bilgisayarları taşınabilir hale getirme amacıyla ortaya çıktığından bu yana önemli bir evrim geçirmiştir (2). Bu cihazlar ölçüm ihtiyaçlarına bağlı olarak farklı elektronik tabanlı sensörler içerir. Basitçe ifade etmek gerekirse, sensörler fizyolojik işaretleri/tepkileri algıladıklarında elektrik sinyalleri üretir ve bu sinyaller birçok kez yakalanır. Ardından sinyaller karmaşık/ham zaman verileri olarak depolanır. Verileri indirmek, ilgili özellikleri çıkarmak ve istenen sonuçları (örneğin, kalp atış hızı) oluşturmak için algoritmalar içeren özel yazılımlar kullanılır (3). Algoritmalar ham elektronik sinyalleri/verileri işlemek ve analiz etmek için yapılandırılmış bilgisayar tabanlı protokollerdir ve gerçek dünyada anlamlı sonuçlar elde etmek amacıyla kullanılırlar (4). Bu teknolojilerin verimli bir şekilde çalışması, sensör teknolojisi, çip teknolojisi, kablosuz iletişim teknolojisi, güç yönetimi, ekran teknolojisi ve bilgi geri bildirim teknolojisi gibi çeşitli teknolojilerin entegrasyon içinde kullanılmasına bağlıdır (5).

Gerçek dünyadaki herhangi bir ortamda veri toplama, depolama ve karmaşık işlemler gerçekleştirebilme yeteneği sayesinde giyilebilir teknolojilerin sağlık alanına girişi uzun sürmemiştir. Hasta değerlendirmesi, tedavisi ve yönetimine yardımcı olabilecek faydalı araçlar olarak görülmüşlerdir (6).

Tıbbi hizmetlerin odağı, hastalıkların tedavisinden, önleme, sağlık bakımı ve ön tanıya dayalı toplumsal, kapsayıcı modellere dönüşmeye başlamıştır (7). Modern tıp perspektifinden bakıldığında, giyilebilir cihazların tıp alanındaki kullanımı öngörücü, önleyici, kişiselleştirilmiş ve katılımcı 4P (preventive, predictive, personalized and participatory) tıp modelini takip etmektedir (8).

Giyilebilir cihazlar algılama, kaydetme, analiz etme, düzenleme ve müdahalede bulunarak sağlığı koruma amacıyla kullanılabilir ve hatta tanımlama, bağlantı kurma ve bulut hizmetleri gibi çeşitli teknolojilerin desteğiyle hastalıkların

tedavisinde bile katkı sunabilirler (9). Bu cihazlar mekanik işlevleri, mikroelektronik ve bilgi işlem gücüyle entegre eder. Hastalıkların belirtilerini ve laboratuvar göstergelerini tespit ederek fizyolojik ve patolojik bilgileri çok parametrelili, gerçek zamanlı, doğru ve akıllı bir şekilde tespit ve analiz etmeyi amaçlar ve böylelikle kişilere kendi kendini izlem ve teşhis olanağı tanır (10). Her ortamda gizlice takılabilen küçük cihazlar, kişiselleştirilmiş veriler ve iletişim ağlarına entegrasyon, uzaktan izlemi kolaylaştırır (6). Veriler analiz ve geri bildirim amacıyla bu cihazlardan internet vasıtasıyla bir sağlık sunucusuna aktarılabilmektedir (7).

İnsan vücudunun neredeyse tüm bölgelerine uygun giyilebilir cihaz tasarlanmış olup takılan bölgeye göre başlıca üç kategoriye ayrılabilirler: baş, gövde ve ekstremiteler (11). Baş bölgesinde kullanılan giyilebilir cihazlar başlıca gözlük, kask, kafa bandı, işitme cihazı, küpe ve kulaklıklardan oluşmaktadır (12). Ekstremiteler için geliştirilen giyilebilir cihazlar, genel olarak kollarda, bacaklarda ve ayaklarda kullanılmakta olup üst ekstremitelerde kullanılan cihazların çoğu vücut sıcaklığı, kalp atış hızı ve günlük aktiviteler gibi parametreleri izlemek için kullanılan akıllı saatler, bileklikler ve diğer aksesuarlardan oluşmaktadır (13,14).

Alt ekstremitelerde kullanılan giyilebilir cihazların geneli, hareketle ilgili parametreleri izleyen ve ağırlıklı olarak rehabilitasyon alanında kullanılan ayakkabı ve çoraplar olarak karşımıza çıkarken gövde üzerine cihazlar ise çoğunlukla kıyafetler, kemerler ve iç çamaşırları gibi ürünleri içerir (15,16).

Giyilebilir teknolojiler, sağlık alanında kullanımlarına göre sınıflandırıldığında; sağlık ve güvenlik izlemi, kronik hastalık yönetimi, hastalık teşhis ve tedavisi ile rehabilitasyon olmak üzere 4 grupta incelenebilir (7). Sağlık ve güvenlik izleme işlevi, ağırlıklı olarak yaşlılar, çocuklar ve hamile kadınlar için kullanılmakta olup kullanıcının yürüme şekli, postürü, solunum sayısı, oksijen saturasyonu, kalp atış hızı, kan basıncı ve diğer parametreler gerçek zamanlı olarak izlenir ve sağlık gereksinimlerini belirlemek amacıyla kullanılır. Hastalar için ise bulgu ve semptomlardaki değişiklikleri izleyerek tedavi etkinliğinin değerlendirilmesi ve bireysel tedavi planının şekillendirilmesine katkı sağlarlar (17). Ayrıca hastalıkların uzaktan izlenmesi, tedavi planlarının ayarlanması ve

yaşam tarzı yönetimini kolaylaştırarak kronik hastalıkların takip ve tedavisine de katkıda bulunurlar (18).

Engelli bireylerin rehabilitasyonu, giyilebilir cihazların kullanıldığı bir başka önemli sahadır (7). Birçok araştırmacı, biyomekanik prensiplerine dayanan giyilebilir yapay dış iskeletler tasarlamıştır. Bu dış iskeletlerin genel amacı, insan vücudunun yükünü dış iskelete aktararak omurilik yaralanması olan hastaların pozisyonlarını korumalarına yardımcı olmaktır (19,20).

Giyilebilir tıbbi cihazların geliştirilmesi, sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmış olsa da bu teknolojiler hala gelişim aşamasında olup tıbbi uygulamalarda daha yaygın kullanımlarını engelleyen bazı önemli sınırlamalarla karşı karşıyadır (7). Cihaz etkinliğinin ve güvenliğinin değerlendirilmesi, doğru analiz için çeşitli standartların benimsenmesi ve cihaz ile iletişim faktörlerinin birlikte çalışabilirliği gibi unsurlar iç içe geçmiş durumda olup, giyilebilir teknolojilerin klinik olarak benimsenmesi önündeki engelleri oluşturmaktadır (6).

Bilim ile teknolojinin gelişmesi ve kişiselleştirilmiş sağlık konseptlerinin popülerleşmesiyle giyilebilir cihazların sağlık alanında daha büyük bir rol oynaması ve insanların günlük yaşantılarına daha fazla entegre olması beklenmekle beraber tıbbi alanda kullanımlarının yaygınlaşması için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (7).

Bu çalışmada birinci basamağa başvuran hastaların giyilebilir teknolojilerin sağlık alanında kullanımına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerini ölçmek amaçlanmıştır. Daha önceki çalışmalardan farklı olarak çalışmamız aile sağlığı merkezlerine başvuran hastalar üzerinde yapılmaktadır. Böylece farkındalık yaratmak ve toplumun bu konuda bilinçlendirilmesine katkı sunarak ilerleyen dönemde sağlık alanında tanı, tedavi ve izlem gibi uygulamalarda kolaylıklar sağlanabileceği düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Giyilebilir Teknoloji

2.1.1. Giyilebilir Teknoloji Kavramı

Literatürde, giyilebilir cihazlar veya basitçe giyilebilirler (wearables) olarak da ifade edilebilen giyilebilir teknoloji kavramını açıklayan pek çok tanımlama mevcuttur. Sağbaş ve arkadaşlarına göre, bu terim vücuda giyilebilen kıyafet ve aksesuar formundaki elektronik ya da bilgisayar teknolojilerini ifade etmektedir (21). Jacobs ve ark. (22) giyilebilir teknolojileri bir kişinin günlük aktiviteleri sırasında vücuduna takabileceği, veri oluşturma, depolama ve iletme yeteneğine sahip gelişmiş sensör ve hesaplama teknolojileri şeklinde açıklamaktadır. Bir başka tanımlamaya göre ise giyilebilir teknolojiler, kullanıcıların istek ve ihtiyaçlarına göre özelleştirilebilen, etkinlikleri izleyerek veri toplamak amacıyla tasarlanmış, mikroçipler ve sensörler barındıran, ağa bağlı akıllı cihazlardır (23). Bu teknolojileri diğer mobil cihazlardan ayıran nokta, insanların bir parçası gibi davranabilmeleridir (24).

Teknolojinin ilerlemesi ve elektronik devrelerin küçülmesiyle birlikte artık sadece bilgisayarlar ve telefonlar değil aynı zamanda günlük yaşamda kullanmakta olduğumuz giysiler ve aksesuarlar da akıllı cihazlara dönüşmektedir (21). Akıllı gözlükler, akıllı optik lensler, akıllı saatler ve bileklikler, akıllı yüzük ve kolye gibi aksesuarlar, sanal gerçeklik gözlükleri, akıllı kulaklıklar, akıllı bandajlar, giysiler, ayakkabılar ve eldivenler gibi birçok materyal bu teknolojiler arasına dahil edilmektedir (24). Bu sayede kullanıcılar veri alışverişi ve hesaplama gibi işlemleri büyük bilgisayarlara ihtiyaç duymadan gerçekleştirebilmektedir (21).

Giyilebilir teknolojilerin kullanım alanları arasında eğitim, sağlık, spor, moda, eğlence, finans ve savunma sanayi gibi birçok sektör bulunmaktadır (25,26).

2.1.2. Giyilebilir Teknoloji ile İlişkili Kavramlar

Teknolojinin gelişimi ile birlikte ortaya çıkan yenilikler insanlık tarihinde kırılma noktaları oluşturmaktadır. İnternetin ortaya çıkışı ve gelişimi, akıllı telefon ve diğer mobil cihazların yaygınlaşması bu kırılma noktalarından sadece birkaçıdır. Bu kırılmalar toplumsal yaşamda, eğitim, sağlık, eğlence ve kültür gibi alanlarda köklü sayılabilecek değişimleri de beraberinde getirmiştir. Günümüzde bilgisayarlar yaşamın her alanına entegre edilmiş dahası insan vücudu ve bilgisayarlar giderek yakınlaşmıştır. Bununla beraber fiziki çevremizi oluşturan ortamlar ve bu ortamlarda bulunan araç gereçler kablosuz internet teknolojileri yardımıyla birbirlerine bağlanmış ve nesnelerin interneti (IoT) adı verilen yeni bir teknolojik çağa adım atılmıştır (24). Basitçe, günlük hayatta kullanılan çeşitli araçların kablosuz ağ teknolojileri aracılığıyla birbirleriyle iletişim kurabilmesi olarak tanımlanabilecek nesnelerin interneti kavramı, bu etkileşime insanların da dahil olmasıyla birlikte dünya çapında bilgi alışverişi yapabilen internet tabanlı bir bilgi ağına dönüşmüştür (27).

Giyilebilir teknolojiler, nesnelerin internetinin en hızlı büyüyen segmentleri arasındadır. Bilgi işlem süreçleri çoğunlukla akıllı cihazlar yoluyla gerçekleştirilir. “Akıllı cihaz” kavramındaki akıl, genel olarak o cihazın kablosuz bağlantı teknolojilerini kullanabilmesi, verileri toplayabilecek sensörler barındırması ve toplanan verileri ayıklayıp uygun şekilde sunabilecek bir yapay zekâyâ sahip olması ile açıklanmaktadır (24).

Yapay zekâ, sunulan verileri analiz edip öğrenebilen ve öğrendiği bilgileri belirli hedeflere ulaşmak için kullanabilen algoritmalar bütünü olarak tanımlanmaktadır (28). Sağlık alanında kullanımı her geçen gün artan yapay zekânın büyük bilgi yığınları içinden gerekli bilgilere kısa sürede ulaşarak en doğru klinik kararların verilebilmesine yardımcı olabileceği kabul edilmektedir. Gelecekte doktorların yerini alaması da onların önemli bir yardımcısı olması beklenmektedir (29).

Giyilebilir teknolojiler ile sıkça anılan bir başka terim de sanal gerçeklik (VR) kavramıdır (30). VR, bilgisayar tarafından oluşturulan ses ve görüntüler yoluyla gerçek durumları simüle eden, kullanıcılara oluşturulan ortamın içindeymiş gibi

hissettiren bir deneyimdir (31). Giyilebilir VR sistemleri, kullanıcılara bulundukları yerden ayrılmadan sanal ortamda etkileşime girme olanağı tanıyarak sağlık ve eğitim alanları dahil olmak üzere çeşitli uygulamalara sahiptir (30).

2.1.3. Giyilebilir Teknoloji Tarihi

Giyilebilir teknolojilerin yolculuğu 13. yüzyılda İngiliz rahip Roger Bacon'ın gözlüğü icadıyla başlamıştır. Bacon, Opus Majus adlı eserinde düzeltici lenslerin kullanımına ilişkin bilimsel ilkeleri açıklamıştır (32). Bacon'dan önce cam küre parçalarını yazılı materyallere tutarak harfleri büyötmek için kullanılan, "okuma taşı" olarak bilinen büyüteçlerden bahsedilse de bu araçlar giyilebilirlik yönünden şüphelidir. Gözlükler, giyilebilir olup görmeyi iyileştirmeleriyle ilk giyilebilir teknoloji ürünleri olarak kabul edilir (33,34). Onyedinci yüzyılın başlarında Çin'de, Qing Hanedanı döneminde ortaya çıkan "abaküs yüzüğü" giyilebilir teknolojinin ilklerinden kabul edilen başka bir örnektir. Bu yüzük, tüccarlara yardımcı olmak amacıyla tasarlanmış kompakt bir aksesuar olarak kullanılmıştır (35).

İlk kol saati 1812 yılında Abraham-Louis Breguet tarafından Napoli kraliçesi için yapılmıştır. İlk dönemlerde kadınlar için üretilen bu saatler, aksesuar veya bilezik olarak görülüyordu. Brezilyalı havacı Alberto Santos-Dumont, 1904 yılında, havada geçen süreyi hesaplayabilmek için Fransız Louis Cartier'den bir kol saati tasarlamasını istemiş ve erkekler tarafından kullanılan ilk modern kol saati Cartier Santos ortaya çıkmıştır (36).

Modern anlamda ilk giyilebilir cihaz, Edward O. Thorp ve Claude Shannon tarafından 1961 yılında geliştirilen, rulet masasındaki topun düşeceği yeri doğru bir şekilde tahmin etmek için kullanılan, ayakkabı tabanına gizlenmiş bir zamanlama cihazıdır (37). Ivan Sutherland, 1968 yılında, kullanıcıların üç boyutlu bir ortamda hissetmelerini sağlayan ilk sanal/artırılmış gerçeklik (VR/AR) sistemi olarak bilinen cihazı geliştirmiştir (38).

Pulsar hesap makinesi saatin 1975'te ortaya çıkışıyla akıllı saatlerin geliştirilmesinde önemli bir adım atılmıştır (39). Giyilebilir cihazlar alanında 20. yüzyılın ortalarına damgasını vuran bir diğer önemli gelişme ise Sony Walkman olmuştur. Kulaklıkla kullanılabilmesi ve taşınabilirlik özelliği ile 1979'da piyasaya

sürülen cihaz, ticari olarak satışa sunulan ilk kişisel müzik çalar olarak tarihe geçmiştir (40).

Seksenli yıllarda giyilebilir teknoloji gelişimi, temelde önceki yıllarda mevcut teknolojilerin geliştirilmesiyle devam etmiştir (41). Steve Mann, 1981'de, kafaya monte edilmiş bir kameradan gelen verileri işleyip depolayacak ve bunları gözün önündeki ekrana yansıtacak, multimedya özelliklerine sahip, sırt çantası benzeri giyilebilen bir bilgisayar geliştirmiştir. Mann ilerleyen yıllarda bu sistemi daha da geliştirerek kişilerin bütün hayatını kayıt altına almasını sağlayan EyeTap Digital Eye Glass'ı geliştirmiştir (42).

İki binli yıllarda teknolojinin gelişimiyle birlikte giyilebilir cihazlardaki gelişim de hız kazanmıştır. Levis ve Philips iş birliğiyle geliştirilen ICD Jacket elektronik aletleri birbirine bağlamak için tasarlanmış dahili bir ağa sahip olup üzerindeki tuşlar ve yakadaki mikrofon ile telefonu veya müzik çaların cepten çıkartmadan kontrol edebilebilmesini sağlamaktaydı. Bu ceket medya tarafından büyük ilgi görse de satın alma rakamları açısından başarısız olmuştur (33,43). Nokia, 2002 yılında piyasaya sürdüğü bluetooth kulaklık ile kullanıcıların, eller serbest bir şekilde telefon görüşmesi yapabilmelerini sağlamıştır (33). Grossman (44), 2004 yılında, kullanıcının nabız ve solunum sayısı gibi verilerini toplayıp analiz etmeye yarayan giyilebilir bir akıllı gömlek tasarlamıştır. Nike ve Apple tarafından 2006 yılında geliştirilen Nike+ spor kiti piyasaya sürülmüştür. İvmeölçer yerleştirilmiş bir ayakkabı vasıtasıyla ölçülen adım sayısı, gidilen mesafe ve hız gibi veriler kullanıcın IPOD ekranından takip edilebiliyordu (41). İkibin sekiz yılında piyasaya sürülen Fitbit Classic başparmak büyüklüğünde bir kablolu fitness takip cihazı olup adım sayma, yakılan kalori hesabı ve uyku takibi gibi özelliklere sahiptir (45).

Teknoloji dünyasında büyük yankı uyandıran Google Glass 2013 yılında tanıtılmıştır. Üzerindeki mikrofon ile sesli olarak veya dokunmatik yüzey aracılığıyla elle kontrol edilebilen bu gözlük, çerçeveye entegre edilen kamera ile kullanıcının hareket halindeyken fotoğraf ve video çekebilmesine olanak tanımakta, kenarında bulunan prizmatik ekran sayesinde kullanıcının görme alanını kısıtlamadan dijital içerikleri sunabilmekteydi (46). Teknoloji meraklısı bir doktor olan Rafael Grossmann bu gözlüğü ameliyat sırasında işlemin uzaktan takip

edilebilmesi için gerçek zamanlı video kaydı almak amacıyla kullanmıştır (47). Sunduğu özelliklere rağmen cihaz, mahremiyet çekinceleri ve günlük kullanımdaki zorluklar gibi sebeplerle yaygınlaşmamıştır (33).

İlk Apple Watch 2015 yılında tanıtılmıştır. Adım sayma, nabız ve ritim takibi gibi özelliklerinin yanı sıra mesajlaşma ve arama gibi kullanım kolaylıkları sağlayan bu cihaz, tasarımıyla da kullanıcılar tarafından beğenilerek kısa sürede yaygınlaşmış ve akıllı saat pazarında önemli bir yer edinmiştir (48). Aynı yıl bir başka önemli ürün Microsoft şirketi tarafından duyurulmuştur. Hololens adı verilen karma gerçeklik (MR) gözlüğü kullanıcılarına sanal evren ile gerçek dünya deneyimini bir arada sunmayı amaçlayan kablosuz bir holografik cihaz özelliği taşımaktadır. Mekânsal haritalama, el-göz takibi ve sesli komut algılama özelliklerine sahip bu cihaz göz takibi özelliği ile tam olarak nereye baktığınızı anlayarak hologramları gerçek zamanlı olarak gözlerinize uyarlamakta, el takibi özelliği ile ise hologramlara dokunma ve etkileşime geçme imkânı sunmaktadır. Böylelikle hologramlar gerçek nesneler gibi tepki verebilmektedir (49).

Giyilebilir teknolojiler her geçen gün ortaya çıkan heyecan verici fikirler ve yeni gelişmeler ile sürekli olarak ilerlemeye devam etmektedir (41).

2.1.4. Giyilebilir Teknoloji Pazarı

Giyilebilir teknoloji pazarı, birçok endüstriyel ekosistemin yönetim, üretim ve tedarik faaliyetlerini değiştirerek büyümekte ve bu teknolojilerin hayatlarımızda oynadığı rol hızla artmaktadır (50). Piyasada rekabetin artması ve her geçen gün ürünlere yeni özelliklerin eklenmesiyle üreticilerin değişen ve gelişen teknolojilere uyum sağlama yarışı sağlık, tekstil, eğitim, eğlence ve turizm sektörlerine giyilebilir teknolojilerin entegrasyonunu hızlandırmaktadır (51).

Covid-19 pandemisi giyilebilir teknolojilerin yaygınlaşma sürecini hızlandırmıştır. Bu teknolojiler daha fazla insanın hayatına girmiş ve yeni roller üstlenmiştir. Spor salonlarının kapalı olmasıyla birlikte egzersizler dışarıda yapılmaya başlanmış ve birçok kişi yürüyüş, koşu ve bisiklet sürme gibi aktivitelerini takip edebilmek için ilk kez bu cihazları satın almıştır. Bununla

beraber yine birçok tüketici bu cihazları sadece aktivitelerini izlemekten öte sağlık verilerini takip etmek için de kullanmaya başlamıştır (52).

Giyilebilir teknoloji pazarı 2023 yılında 53,1 milyar Amerikan Doları (USD) hacime ulaşmıştır. Endüstrinin 2024'te 69,67 milyar USD'den 2032'ye kadar 466,5 milyar USD'ye ulaşması ve 2024-2032 arasında %26,83 bileşik yıllık büyüme oranı sergilemesi beklenmektedir. Nesnelerin interneti teknolojisinin artan popülaritesi, obezite ve diğer kronik hastalıkların yaygınlaşması, akıllı telefonlar ve mobil uygulamaların yaygınlaşan kullanımı pazarın büyümesini destekleyen başlıca etkenlerdir. Bununla birlikte yazılım ve donanım alanındaki ilerlemeler ve bunların spor, sağlık hizmetleri ve savunma sektörlerine artan entegrasyonu da giyilebilir teknoloji pazarının büyümesini destekleyen diğer unsurlardır (53).

Giyilebilir teknolojiler arasında, akıllı saat ve bileklikler pazarda en büyük pay sahibi olup 2021 yılında ABD'de yaşayan her 4 kişiden 1'inin akıllı saat veya fitness takipçisine sahip olduğu görülmektedir. İngiltere ve Finlandiya gibi önde gelen Avrupa ülkelerinde de oranlar benzerdir (53). Aynı yıl dünya genelinde akıllı saat ve fitness takipçilerine 29 milyar USD harcanmıştır (52). Başlık ve gözlük türü cihazların ise önümüzdeki süreçte en hızlı büyüyen segment olması beklenmektedir (53).

Giyilebilir cihazlar kullanım alanlarına göre; tüketici elektroniği, sağlık hizmetleri ve kurumsal/endüstriyel olmak üzere segmentlere ayrılmaktadır. Tüketici elektroniği kategorisi günümüzde en yüksek gelir üreten segment konumunda olup bu durum fitness takipçileri ve AR/VR başlıkları gibi giyilebilir teknolojilerin artan kullanımına dayandırılmaktadır. Sağlık hizmetleri segmentinin ise önümüzdeki dönemde en hızlı büyüyen grup olması beklenmektedir. Dijital sağlık teknolojileri sayesinde doktorlar, tele-sağlık hizmetleri ve mobil uygulamalar aracılığıyla hastalarıyla daha verimli bir iletişim kurabilmektedir (53).

Pazar payında yapılan bölgesel incelemeye göre Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya-Pasifik öne çıkan bölgeler olarak göze çarpmaktadır. Kuzey Amerika, teknoloji kullanım oranlarının yüksekliği ve yeni ürünlerin hızla piyasaya sürülmesi sayesinde bu pazara egemen konumdadır. Ayrıca sağlığı teşvik eden ve önleyici tedavilere olanak tanıyan cihazlara artan talep, bu bölgedeki pazar payını desteklemektedir. Avrupa bölgesi, artan farkındalık ve teknoloji yatkınlığı yüksek

nüfusu sayesinde en büyük ikinci pazar payına sahiptir. Asya-Pasifik bölgesinin ise rekabetçi özelliklere sahip ürünler sunan satıcıların sayısındaki artış, yaşam tarzındaki değişiklikler, giyilebilir tıbbi cihazlara olan talebin artması ve fitness ile spora olan ilginin yükselmesi sebebiyle 2024'ten 2032'ye kadar en hızlı büyüyen pazar olması beklenmektedir (53,54).

Pazar analistleri, ilerleyen süreçte giyilebilir teknoloji pazarının iki kategoriye ayrılacağını öngörmektedir: kronik hastalığı olup daha dikkatli ve hassas bir takibe ihtiyaç duyan kişiler için resmi kurumlar tarafından onaylanmış tıbbi sınıf cihazlar ve sağlıklı insanların, kendi sağlık göstergelerini takip etmek ve olası sorunları erken saptamak amacıyla kullanacağı, daha az gelişmiş özelliklere sahip cihazlar. Ayrıca, önde gelen üreticilerin çocuklar, yaşlılar ve gebeler gibi belirli gruplara yönelik daha spesifik cihazlar sunması da beklentiler arasındadır (52).

2.2. Sağlık Alanında Giyilebilir Teknoloji

Artan maliyetler, nitelikli personel azlığı ve gelişmemiş bölgelere sağlık hizmeti sunumunda yaşanan zorluklar geleneksel sağlık hizmetlerine destek olabilecek alternatif çözüm arayışlarına hız kazandırmıştır (51). Klasik hastane merkezli sağlık hizmeti sunumu yerine hasta/birey merkezli sağlık hizmeti sunumu gelişmiş, sağlık hizmetlerine yönelik plan ve yatırımlar hastalıkların erken tanısı, sağlık durumlarının sürekli takibi, sağlıklı yaşam tarzının teşviki ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi yönünde evrilmiştir (55,56). Daha erken müdahaleler, daha proaktif bir hastalık yönetimi ve önleyici tedbirlere verilen önemin artışı kronik hastalık yükünün azalmasını, hastane yatışlarının sebep olduğu maliyetlerin düşmesini ve kaynakların daha verimli şekilde kullanılmasını sağlamaktadır (57–59).

Doktorların, hastalarını hastane dışında da takip edebilme isteği, evde gerçekleştirilebilecek öz bakım uygulamalarının yaygınlaşması ve bireylerin sağlık bilincinin artması, sağlık durumlarını yakından takip etme isteğini ortaya çıkarmıştır. Tüm bu faktörler, giyilebilir teknolojilere olan talebi önemli ölçüde artırmaktadır (60). Mobil tıbbın yükselişi, akıllı algılama gibi yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve kişiselleştirilmiş sağlık konseptlerinin yaygınlaşmasıyla akıllı

giyilebilir cihazlar son yıllarda hızla gelişmiştir. Bu cihazlar arasında giyilebilir tıbbi cihazlar en umut vadeden alanlardan biri olarak görülmektedir. Bu akıllı cihazlar insanların daha sağlıklı bir yaşam tarzı sürdürmesine yardımcı olmanın yanı sıra fizyolojik parametreleri ve metabolik durumları izleyerek hastalıkların tanı ve tedavisi için sürekli bir veri akışı sağlamaktadır (7).

Giyilebilir cihazlar bireylere verdikleri çeşitli geri bildirimler yoluyla sağlık bilincini artırmayı ve farkındalık oluşturmayı sağlamaktadır (61). Örneğin, kullanıcıyı daha fazla fiziksel aktiviteye teşvik ederek hareketsiz yaşam tarzının yol açabileceği obezite ve kardiyovasküler hastalıklar gibi sorunların önüne geçilmesine katkı sağlayabilmektedir (62). Danimarka'daki araştırmacılar tarafından yapılan ve 120'den fazla aktivite takip cihazı çalışmasını inceleyen bir derleme, bu cihazları kullanmanın insanların daha fazla hareket etmesine yardımcı olduğunu göstermiştir. İyileşmeler günde yaklaşık 1.200 adım daha fazla atmak, haftada 49 dakika daha fazla yoğun egzersiz yapmak ve günde 10 dakika daha az hareketsiz kalmak gibi genellikle küçük çaplı olsa da fiziksel aktivite o kadar önemlidir ki bu küçük değişiklikler bile büyük farklar yaratabilmektedir. İnsanları 4 ila 10 yıl boyunca izleyen çalışmalar, günlük fazladan 1.000 adım atmanın ölüm oranını %6-36 oranında azalttığını ortaya koymuştur ve bu etki sedanter yaşayanlarda daha belirgin gözlenmiştir (52). Böylece, giyilebilir sağlıkla ilişkili cihazların hastalıkların önlenmesine yardımcı olarak ve kullanıcıların sağlıklarını daha yakından takip ederek tıbbi hizmet sunucularının yükünü hafifletebileceği düşünülmektedir (61).

Giyilebilir teknolojilerin sağladığı bir başka fayda da bireylerin, sağlık durumlarını daha yakından tanımasına ve yönetimine ortak olmalarına olanak tanımasıdır (61,63). Kullanıcılar, sağlık durumları hakkında bir doktora gitmeden de bilgi sahibi olma imkânına kavuşurlar (64). Bu durum, “kendi kendini izlem” veya “öz izlem” olarak adlandırılmaktadır (65). Hastalara kendi sağlık durumlarının yönetiminde aktif rol alma imkânı tanımak, hasta memnuniyetini artıracak gibi hasta-doktor ilişkisini de güçlendirmektedir (66).

Giyilebilir teknolojilerin gücü kişiselleştirilmiş verileri toplama yeteneğinde yatmaktadır (65). Vücut sıcaklığı, nabız, kalp ritmi, tansiyon, kan şekeri ve oksijen düzeyi gibi hayati bulguların yanı sıra yürüme, koşma ve düşme gibi eylemsel

veriler bunlara örnektir (63). Bu teknolojiler her ortamda veri toplama adına standartize bir yaklaşım sağlamaktadır. Örneğin, yürüyüş hızı gibi temel ölçümleri geleneksel bir kronometre ile gözlemlemek yerine giyilebilir teknolojiler yoluyla yapmak gözlemsel hataları minimize edebilmektedir (67).

Kullanıcılardan toplandıktan sonra anonim hale getirilmiş bilgiler ile oluşturulan veri tabanlarının halk sağlığı yönetimine katkı sağlayabileceği kabul edilmektedir. Fizyolojik parametreler ve davranışsal eğilimler takip edilerek risk faktörleri saptanabilir ve bunlara yönelik adımlar atılabilir. Covid-19 pandemisi salgın hastalıkların tespiti ve temaslı takibi gibi uygulamalarda kullanım örnekleri sunmuştur (68). Geleneksel sistemde, benzer semptomlarla hastaneye olağan dışı sayıda başvuru olması potansiyel bir salgının ilk işareti olurken, bu cihazlardan elde edilen veriler sayesinde, hastalar henüz hastaneye başvurmadan olası bir salgının tespit edilebileceği düşünülmektedir (69). Bu sayede ulusal epidemiyoloji stratejilerinin geliştirilmesine ve koruyucu tıp uygulamalarına katkıda bulunabilirler (70).

Son yıllarda, AR/VR teknolojilerinin yükselişiyle birlikte giyilebilir teknolojiler tıp eğitimi, intraoperatif navigasyon, doktor-hasta iletişimi ve uzaktan konsültasyon gibi alanlarda daha fazla yer edinmektedir (71).

2.2.1. Giyilebilir Sağlık Teknolojilerinin Sınıflandırılması

Kullanıldığı Bölgeye Göre Giyilebilir Sağlık Teknolojileri

İnsan vücudunun neredeyse tüm bölgelerine uygun giyilebilir cihaz tasarlanmış olup takılan bölgeye göre başlıca üç kategoriye ayırabiliriz: baş, gövde ve ekstremiteler (11).

Baş Bölgesinde Kullanılan Giyilebilir Teknolojik Cihazlar

Baş bölgesinde kullanılan giyilebilir cihazlar başlıca gözlük, kask, kafa bandı, işitme cihazı, küpe ve kulaklıklardan oluşmaktadır (12).

Akıllı Gözlükler ve VR/AR Başlıklar: Akıllı gözlükler, kullanıcılar tarafından standart optik gözlükler gibi kullanılabilen giyilebilir bilgisayarlardır. Üzerlerinde kamera, mikrofon ve çeşitli sensörler barındıran bu bilgisayarlar, arayüzlerini kullanıcıların görüş alanına yansıtır (72). Akıllı gözlükler, artırılmış veya sanal gerçeklik tabanlı teknolojiler olup kullanıcılara günlük aktivitelerini daha iyi bir görsel deneyim içerisinde ve genellikle ellerini kullanmadan gerçekleştirme olanağı sunarlar (24).

VR/AR başlıklar, kullanıcıların görüş alanını tamamen kaplayan ve onlara, bütünüyle sanal bir ortamın içindeymiş gibi hissettirmeyi amaçlayan akıllı cihazlardır. Kullanıcının baş ve göz hareketlerini takip eden sensörlere sahip bu cihazlar kişinin pozisyonuna göre ortamı tasarlayarak sanal bir ortam içerisinde hareket hissi verir (24). Bu ürünler genellikle bir bilgisayar veya mobil cihaz (cep telefonu, tablet vb.) ile birlikte çalışmaktadır (73). Çoğunlukla eğlence amaçlı kullanılmakta olan bu cihazlar, başta sağlık ve eğitim olmak üzere farklı alanlarda da kullanılabilmektedir (74). Teletıp ve intraoperatif navigasyon, sağlık hizmetlerindeki kullanımlarında öne çıkan başlıklardır (71). Facebook tarafından geliştirilen Meta Quest, Sony tarafından geliştirilen Playstation VR ve Apple tarafından geliştirilen Vision Pro bu ürünlere örnektir (75–77).

Akıllı İşitme Cihazları ve Kulaklıklar: İşitme cihazları temelde bir elektroakustik amplifikatördür. Akustik sinyal bir mikrofon aracılığıyla elektrik sinyaline dönüştürülür ve amplifikasyonun ardından bu elektrik sinyali, alıcı tarafından tekrar akustik sinyale dönüştürülerek insan kulağına iletilir. Akıllı teknolojilerin ortaya çıkışı, işitme cihazı endüstrisinin gelişimini hızlandırmış ve kullanıcılara değişken ortamlarda duymak istedikleri en net sesi seçme olanağı sağlamıştır. Böylece işitme bozukluklarının dezavantajlarından kurtulmalarına yardımcı olmak hedeflenmektedir (78). Yeni nesil işitme cihazları, kullanıcıların akustik parametreleri akıllı telefon uygulamaları gibi arayüzler üzerinden hassas bir şekilde ayarlamalarına olanak tanıyan kapsamlı özelleştirme seçenekleri sunmaktadır. Bu özelleştirmeler, kullanıcıların gürültülü restoranlar veya grup tartışmaları gibi farklı ortamlarda işitme deneyimlerini yönetmelerine yardımcı olarak istenen seslere öncelik verirken, istenmeyen gürültülerin bastırılmasını sağlar (79).

Ekstremitelerde Kullanılan Giyilebilir Teknolojik Cihazlar

Ekstremiteler için geliştirilen giyilebilir cihazlar, genel olarak el, kol, bacak ve ayaklarda kullanılmakta olup üst ekstremitelerde kullanılan cihazların çoğu, vücut sıcaklığı, kalp atış hızı ve günlük aktiviteler gibi parametreleri izlemek için kullanılan akıllı saatler, bileklikler ve diğer aksesuarlardan oluşmaktadır (13,14). Alt ekstremitelerde kullanılanların geneli ise hareketle ilgili parametreleri izleyen ve ağırlıklı olarak rehabilitasyon alanında kullanılan ayakkabı ve çoraplar şeklinde karşımıza çıkmaktadır (15).

Akıllı Saat ve Bileklikler: İnsanlar tarafından uzun süredir zamanı gösteren birer araç ve dahası aksesuar olarak kullanılan saatler, teknolojinin gelişimiyle birlikte yeni özellikler kazanmış ve akıllı cihazlar olarak da kullanılır hale gelmiştir. Günümüzde birçok elektronik şirketi ve özellikle telefon üreticileri, akıllı saat üretmeye başlamıştır (80). Akıllı bileklikler, saatlere göre daha kısıtlı özelliklere sahip olmakla beraber aynı zamanda daha hafif ve ucuz ürünlerdir (24). Bu cihazlar aramaları, e-postaları, mesajları ve birçok başka uyarıyı, insanların sürekli olarak telefonl ellerinde tutmalarına gerek kalmadan yönetebilmelerini sağlar (41). Sahip oldukları sensörler, içerdikleri dijital uygulamalar ve kablosuz iletişim özellikleriyle beraber kullanım kolaylıkları ve taşınabilirlikleri sayesinde aktivite takibi, sağlık izlemi, navigasyon ve iletişim gibi pek çok konuda kolaylık sunarlar (24).

Akıllı Takılar: Yüzük, kolye veya küpe gibi pekçok aksesuar, içerisine yerleştirilen sensörler sayesinde akıllı birer cihaza dönüştürülebilir. Giyilebilir teknolojilerin en küçük örneklerinden olan akıllı takılar, temassız ödeme, elektronik imza, GPS gibi özelliklere sahip olmanın yanı sıra nabız ve adım sayımı gibi aktivite takiplerini de yerine getirebilir (81). Samsung tarafından 2024 yılında piyasaya sürülen Galaxy Ring bu türün popüler bir örneği olup adım sayımı, vücut sıcaklığı, nabız ve kalp ritmi takibinin yanı sıra uyku izlemi de yapabilmektedir (82).

Akıllı Ayakkabı ve Çoraplar: Hareketlilik, sağlıklı yaşamda ve kronik hastalıklarda yaşam kalitesini yansıtan önemli unsurlardan biridir. Birçok nörolojik

rahatsızlık ve kas-iskelet sistemi ilişkili hastalıkta motor fonksiyonlar etkilenir ve bu durum bireylerin bağımsızlığını kısıtlar (83). Akıllı ayakkabılar, ayak tabanına konumlanmış basınç sensörleri sayesinde adım sayısı yanı sıra yürüyüş paternini de takip edebilir. Hastaların yürüme şeklini analiz etmek, yaşlanma veya belirli tıbbi durumlar nedeniyle oluşabilecek düşmeleri önlemek için fayda sağlar. Akıllı ayakkabıların diğer bir önemli kullanımı ise görme engelli bireylere rehberlik sağlamaktadır (84).

Gövdede Kullanılan Giyilebilir Teknolojik Cihazlar

Gövde üzerinde kullanılan giyilebilir teknolojik cihazlar ağırlıklı olarak kıyafetler, kemerler ve iç çamaşırları gibi ürünleri içerir (16).

Akıllı Giysiler: Günümüzde örtünme, korunma ve daha çekici görünme gibi amaçlarla kullanılmakta olan tekstil ürünlerinde ilave fonksiyonlar aranmaya başlanmış ve bu arayışın sonucu olarak akıllı tekstil ürünlerine olan ilgi artmıştır (51). Gelişen teknolojiyle beraber üretilen yeni nesil kumaşlar mekanik, elektronik ve optik özellikleri sayesinde ağ bağlantıları kurarak iletişim yeteneği de kazanmıştır (85).

Akıllı giysiler genellikle sağlık uygulamaları için kullanılmaktadır. İnsan bedenine ilişkin çeşitli verileri toplamak, değişimleri algılamak ve gerektiğinde tepki vermek üzere tasarlanan bu ürünler, vücudun giysiyle temas etme oranı dikkate alındığında, diğer giyilebilir teknolojilere göre daha fazla veri toplayabilir (85,86).

Kullanım Amacına Göre Giyilebilir Sağlık Teknolojileri

Giyilebilir teknolojiler sağlık alanında kullanımlarına göre; sağlık ve güvenlik izlemi, kronik hastalık yönetimi, hastalık tanı ve tedavisi ve de rehabilitasyon olmak üzere 4 sınıfa ayrılabilir (7).

Sağlık ve Güvenlik İzlemi

Linti ve ark. (87) bebeklerin genel sağlık durumlarını izlemeye yarayan bir yelek geliştirmişlerdir. Bu yelek, içerisine yerleştirilen sensörler aracılığıyla solunum sayısı, kalp atım hızı ve vücut sıcaklığını ölçerek bebeğin sağlığını tehdit edebilecek durumların erkenden tespitini ve zamanında müdahale edilebilmesini sağlamaktadır. Giyilebilir teknolojiler, çocuklar için rutin hayati belirtileri izlemenin yanı sıra, günlük aktivitelerini ve konumlarını takip etmek için de faydalı birer araçtır (88). Giyilebilir cihazların yaygınlaşmasıyla birlikte izleme ve konumlandırma işlevlerine sahip akıllı saatler, bileklikler ve sırt çantaları piyasada yerini almıştır. Bu cihazlar, çocuğun konumunu ve egzersiz durumunu gerçek zamanlı olarak izleyebilmek için GPS teknolojisine sahiptir (89).

Jung ve ark. (90) yaşlılarda düşmeleri tespit edip kullanıcının hızla yardım alabilmesini sağlamak için sağlık ekiplerine kişinin konumunu bildiren giyilebilir bir sistem geliştirmiştir.

Arkansas Üniversitesi'nden bir grup bilim insanı, kişinin kalp sağlığını izlemeyi amaçlayan ve giysilere entegre edilebilen nano yapıli sensörlerden oluşan e-Nanoflex'i geliştirmiştir. Klasik bir EKG cihazının yaptığı tüm işlemleri yapabilen bu giyilebilir cihaz, kalp sağlığı açısından risk taşıyan bireylerin sağlık durumlarını sürekli olarak takip etmeye olanak sağlamaktadır. Aynı zamanda sporcuların antrenman performanslarını iyileştirme amacıyla da kullanılabilen cihaz yürüme, koşma ve oturma gibi fiziksel aktivitelerle ilgili veriler toplayarak bireyin sağlık durumuna dair anlık bilgileri telefona aktarabilmektedir (91).

ABD'de yapılan bir çalışmada, giyilebilir cihazların dekübit ülser gelişiminde azalma sağladığı belirtilmektedir. Hastanın pozisyonunu ve hareketlerini takip eden sensörler hasta uzun süre hareketsiz kaldığında uyarı göndererek hareket etmesini sağlar. Hasta doğru pozisyonları sağlayamazsa hemşire ya da bakım verene uyarı gönderilir (92).

Akıllı gözlükler üzerlerinde bulunan bir kamera vasıtasıyla görme engelli bireylerin çevresini analiz ederek geri bildirimlerde bulunabilir (93). Horus adı verilen giyilebilir cihaz, görme engelli bireylerin çevrelerinde gördükleri nesneleri tanımlayarak günlük yaşamlarını kolaylaştırmayı ve bağımsız bir yaşam

sürdürebilmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Cihaz, kullanıcılarına yiyecek paketlerindeki etiketleri okuma, yürüyüş sırasında yol tarif etme ve karşılaşılan kişileri tanıma gibi görme engelli bireyler için zorlayıcı olabilecek durumlarda destek sağlamaktadır. Horus'a benzer şekilde eSight, OrCam ve Aira gibi giyilebilir cihazlar da görme engelli bireylerin hizmetine sunulmuştur (24).

Teşhis ve Tedavi

Hastalıkların erken evresinde fizyolojik ve patolojik göstergelerdeki değişikliklerin kapsamlı bir şekilde anlaşılması, zamanında teşhis ve müdahale için kritik önem taşımaktadır (18). Bireylerin sağlık durumlarının sürekli izlemi sayesinde toplanan veriler, algoritmalar ile analiz edilerek hastalıkların erken teşhisinde fayda sağlamaktadır. Cihaz herhangi bir sağlık sorunu tespit ettiği zaman kullanıcısına veya ilgili hekime uyarıda bulunarak erken dönemde müdahale şansı sunar (94). Bu cihazlar hastalar için tedavi sırasında bulgu ve semptomlardaki değişiklikleri izlemek amacıyla da kullanılabilir. Böylece tedavi etkinliğinin değerlendirilmesi adına önemli bilgiler elde edilir ve tedavi planının bireyselleştirilmesi sağlanır (17).

Guinovart ve ark. (95) yara iyileşmesini takip edebilmek amacıyla, yaraların pH seviyelerini izlemeye yarayan, bandaj içerisine gömülü giyilebilir elektrokimyasal bir sensör geliştirmişlerdir.

Ryvlin ve ark. (96) jeneralize tonik-klonik nöbetleri yüksek duyarlılık ve özgüllükle tespit edebilen bir giyilebilir cihaz geliştirmiştir. Bu cihaz, ani ölüm risklerini azaltmayı ve hekimlerin antiepileptik tedaviyi düzenlemelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

Obstrüktif uyku apne sendromu (OSAS), uyku sırasında tekrarlayıcı bir şekilde apne/hipopne epizodları ve beraberinde oksijen satürasyonunda azalma ile karakterize, bedensel ve ruhsal sağlığı olumsuz etkileyen önemli bir kronik hastalıktır. Kişi uyuduğu esnada yaşanması sebebiyle, genellikle fark edilmesi ve tanı konulması zor bir durum olup şüphe halinde hastalar uyku laboratuvarlarında yatırılarak gözlemlenmektedir (97). Bu nedenle, hem birey hem de sağlık sistemi açısından zaman ve iş gücü kaybı yaşanmaktadır. OSAS'ı olan hastalar veya

şüphelenilen kişiler için, giyilebilir ekipmanların kullanımı, teşhis doğruluğunu artıracığı gibi evde kullanım için de uygun bir alternatif sunmaktadır (98). Apple tarafından 2024 yılında piyasaya sürülen Apple Watch Series 10 akıllı saatler uyku esnasında kişinin solunumunu takip ederek apne saptanması halinde uyarı gönderebilmektedir (99).

Ronco ve Fecondini (100), kronik böbrek hastalığı (KBH) olan bireyler için, istedikleri yerde sürekli diyaliz yapabilmelerine olanak tanıyan bir alternatif olması amacıyla, giyilebilir yapay böbrek cihazı olan VİWAK'i geliştirmişlerdir. Bu cihaz, ayaktan periton diyalizini mümkün kılarak hastaların günlük işlerine devam edebilmelerini sağlamaktadır.

Ani kardiyak ölüm riski taşıyan hastalar için, giyilebilir bir defibrilatör aritmleri izlemeye ve müdahale etmeye yardımcı olabilmektedir (101). Kaspar ve ark. (102), giyilebilir kardiyoverter-defibrilatör kullanımının, ayaktan takip edilen hastalarda implante edilebilir kardiyoverter-defibrilatör takılana kadar ani kardiyak ölümden koruma sağladığını göstermiştir.

Tüm bunlara rağmen giyilebilir cihazların sağlık izlemi yeteneklerine kıyasla terapötik uygulamalar için geliştirilmesi gerekmektedir (71).

Kronik Hastalık Yönetimi

ABD'li yetişkinlerin %40'tan fazlasının iki veya daha fazla kronik rahatsızlığı bulunmaktadır (103). Bununla beraber kronik hastalıkların ABD'deki tüm sağlık harcamalarının %71'ini oluşturduğu görülmektedir (104).

Giyilebilir teknolojiler, kullanıcıya ait verilerin gün boyu toplanmasını ve izlemine sağlarken, aynı zamanda çeşitli göstergelerin dinamik, akıllı ve kapsamlı analizini gerçekleştirir. Bu cihazlar, hastalıkların uzaktan izlenmesi, tedavi planlarının ayarlanması ve yaşam tarzı yönetimini kolaylaştırarak kronik hastalıkların takip ve tedavisine katkı sağlamaktadır (18).

Diabetes Mellitus: Geleneksel kan şekeri ölçümü, doğrudan bir venöz kan örneği veya parmak ucundan kapiller kan örneği alınarak gerçekleştirilir ve bu örnek biyokimyasal bir analizör tarafından değerlendirilir. Bu yöntemler hem invazivdir hem de özellikle günde birkaç defa kan şekeri ölçmesi gereken diyabet

hastaları için rahatsızlık vericidir. Bununla birlikte, kan şekeri seviyesindeki dalgalanmalar nedeniyle anlık ölçüm yöntemleri glukoz seviyelerindeki değişiklikleri göstermekte yetersiz kalmaktadır (105). Günümüzde giyilebilir cihazlar, kan şekeri düzeyini ölçmek için yaygın olarak minimal invaziv veya invaziv olmayan ölçüm yöntemlerini kullanmaktadır. Başlıca yöntemler arasında spektrometri, diğer sıvılarla (idrar, gözyaşı ve doku sıvısı) yapılan ölçümler, karşı iyon elektroosmoz ve mikrodalga teknolojisi bulunmaktadır (106).

Glukoz sensörleriyle, sensör destekli pompalar ve otomatik insülin sunumu (AID) sistemleri ile diyabetin kısa ve uzun dönem komplikasyonlarını önleyebilmek için hastaların belirlenen glisemik hedeflere ulaşması daha kolay ve güvenli hale gelmiştir (107). Yapılan çalışmalar diyabet teknolojilerinin glisemik hedeflere ulaşma ve yaşam kalitesini iyileştirmede etkili olduğunu göstermektedir (108).

Glukoz sensörleri veya diğer bir deyişle sürekli glukoz monitörleri (CGM), doğrudan interstisyel glukoz ölçümü sağlamaktadır (109). AID sistemleri, glukoz sensörü ile insülin pompası arasında entegrasyon sağlar. Algoritmalar kullanarak hipoglisemi riskine karşı insülin salınımını azaltır veya durdururken; hiperglisemi riski için bazal insülin miktarını artırır veya düzeltici dozlar uygular. Bu otomatik işlemler, her 5 dakikada bir sensör tarafından ölçülen yeni glukoz değeri analiz edilerek gerçekleştirilir. AID ölçümleri genellikle pompada depolanır ve pompa, verileri buluta göndermek için bir cep telefonu ile bağlantı kurar. Bulut tabanlı programlar hastaların, aile üyelerinin ve sağlık profesyonellerinin glukoz ve insülin verilerini gerçek zamanlı olarak takip etmesine olanak tanır (107). ABD’de ve Avrupa’da satılan insülin pompalarının çoğunluğu artık AID teknolojisine sahip olup, bu sistemler 2 ila 81 yaş aralığındaki hastalarda test edilmiştir (108,110).

Medtronic firması tarafından geliştirilen Minimed 780G cihazı yeni nesil CGM’lere bir örnektir. Hastanın üst kol veya karın gibi bir vücut bölgesine basit bir şekilde takılan bu cihaz, gün boyu düzenli aralıklarla ölçüm yapar ve sonuçları mobil cihaza veya insülin pompasına gönderir. Böylelikle gereken insülin dozu hassas bir şekilde hesaplanarak normal fizyolojiye en yakın tedavi uygulanır. Hastalar veya doktorlar günlük ölçüm ve enjeksiyon zamanlarını mobil uygulama aracılığıyla belirleyebilmektedir (111).

Glukoz sensörlerinin, insülin tedavisi gören tüm diyabetli hastalarda dikkate alınması önerilmektedir (112,113). Bu cihazların kullanıcıda sağladığı davranışsal değişiklikler, özellikle yaşam tarzı iyileştirmelerinin, hastalığın yönetiminde temel unsur olması nedeniyle önem arz etmektedir. Bu durum insülin kullanmayan tip 2 diyabetli hastalar için de geçerlidir (114). Yakın gelecekte bu cihazlardan, insülinle tedavi edilmeyen hastalarda da faydalanılması muhtemel görünmekle beraber bu fikri desteklemek için daha fazla veriye ihtiyaç duyulmaktadır (107).

Ülkemizde yapılan son değişiklikler neticesinde, 18 yaş altı tip 1 diyabet hastaları için sürekli glukoz ölçüm sensörleri geri ödeme kapsamına alınmıştır (115).

Hipertansiyon: Giyilebilir tansiyon ölçüm cihazları yapısına göre, manşonlu ve manşonsuz olmak üzere iki türe ayrılabilir. Güçlü parazit önleme yeteneği ve güvenilirliği nedeniyle manşonlu tip giyilebilir cihazlar ana akım haline gelmiş olup piyasada yaygın olarak kullanılmaktadır (116). Yine de günlük sürekli izlem sırasında, manşonun tekrar tekrar şişirilip indirilmesi hastada fiziksel rahatsızlığa neden olabilir ve geceleri uyku sorunlarına yol açabilir. Bu nedenle, manşon kullanmadan kan basıncını dinamik, doğru ve konforlu bir şekilde ölçebilen giyilebilir bir cihaz geliştirme çabası devam etmektedir (117).

Manşonsuz cihazlar farklı fizyolojik sinyalleri ölçerek kan basıncını belirler. Bu amaçla elektriksel (EKG ve bioimpedans elektrotları), optik (fotopletismografi) veya mekanik (basınç, ultrason) sensörler kullanılmaktadır (118). Bu cihazların farklı hasta özelliklerine (vücut tipi, cilt tonu gibi) uygunluğu, hareket ve pozisyon değişikliklerinden etkilenimi ve farklı ortamlardaki (hastane, muayenehane veya ev) performansı konusunda hala soru işaretleri bulunmaktadır.

Amerikan Tıp Derneği (AMA), klinik alanda kullanılabilecek güvenilir cihazları belirleyebilmek için çeşitli kriterler oluşturmuştur. Bu kriterleri karşılayan cihazlar internet adresinde liste halinde yayınlanmaktadır. Şu anda bu listede manşonsuz bir cihaz bulunmamaktadır (119,120).

Kardiyak Ritim Bozuklukları: Kardiyovasküler hastalıklar kolayca gözden kaçabilir, ani ve potansiyel olarak ölümcül sonuçlara yol açabilir ve acil tedavi gerektirebilir (121). Buna karşın genellikle erken dönemde elektrofizyolojik bulgular görülebilmektedir (122). Bu nedenle kardiyak patolojilerin fark edilmesi

ve tedavi edilmesi noktasında yakın izlem önemlidir (123). Kardiyovasküler izlem açısından kullanılabilen giyilebilir teknolojiler arasında genel olarak, akıllı saatler ile bileğe takılan diğer cihazlar, cilt yüzeyine yapıştırılan yamalar ve elektrotlar yer alır (119).

Halihazırda klinik sahada kullanılmakta olan 24 saatlik ambulator EKG (holter cihazı), nispeten olgun bir giyilebilir tıbbi cihaz olup konvansiyonel EKG'nin sağlayamadığı dinamik izlemi mümkün kılarsa da pek rahat olmayan kullanımı ve elektrotlarla beraber kullanılan iletken jelin ciltte alerjik reaksiyonlara yol açabilmesi gibi nedenlerle evde devamlı izlem yapmaya elverişli değildir (124). Tsukada ve ark. (125), EKG elektrotlarını insan vücuduyla yakın temas halinde tutmak için iletken bir polimerle kaplanmış nanofiberlerden yapılan bir spor yeleği geliştirmiştir. Bu yelek, elektrofizyolojik sinyallerin gerçek zamanlı olarak görüntülenmesini sağlamaktadır. Mobil bir uygulama aracılığıyla toplanan veriler buluta yüklenir ve böylece bir sağlık profesyoneli tarafından analiz edilebilir. Bu sayede kalp hastalıklarının uzaktan izlemi mümkün hale gelmektedir.

Apple tarafından 2018 yılında tanıtılan Apple Watch Series 4, EKG ve saat işlevlerini bir araya getiren ilk ürün olarak öne çıkmaktadır (126). Tüketicilere yönelik çoğu cihaz, sol koldan sağ kola DI vektörünü kullanarak 30 saniyelik bir ritim şeridi oluşturabilmektedir. Akıllı saatler, bilekten karşı taraftaki parmağa doğru giden (ölçüm sırasında diğer elin bir parmağı saatin tepesine dokunur) elektriksel impulsları ölçer. Bazı cihazlar, sol ve sağ elle tutulduğunda birinci derivasyon EKG işlevi görür. Daha yeni nesil cihazlarda ise alt kısımda bacağına temas eden bir elektrot daha bulunur ve bu sayede altı farklı EKG derivasyonu üretilebilir. Bu cihazların bir kısmı, kullanıcıya sinüs ritmi veya atriyal fibrilasyon gibi durumlar için basit yorumlar sunabilirken, genellikle tıbbi karar verme sürecinde kullanılmadan önce klinisyen yorumuna ihtiyaç duyulmaktadır (127).

Yapılan bir başka çalışmada, tek derivasyonlu EKG kaydı alabilen 3 farklı model akıllı saatte atriyal fibrilasyonun tanısal doğruluğu karşılaştırılmıştır. Algoritma duyarlılığının %78 ile %88 arasında, özgüllüğünün ise %80 ile %86 arasında değiştiği görülmüştür (128). Cihaz türü ne olursa olsun, tek derivasyonlu bir EKG raporundan düşük amplitüdlü atriyal ritimler örneğin, fokal veya re-entran atriyal taşikardiler gibi kompleks ritim bozukluklarını tespit etmek zordur. Yine de

bu cihazların en önemli avantajı, hastanın sinüs ritminde olup olmadığını gösterebilmesidir (119).

Astım ve KOAH: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve bronşiyal astımın akut alevlenmeleri, akciğer fonksiyonlarının bozulmasına, yaşam kalitesinin düşmesine ve artan mortaliteye yol açabilmektedir (129).

Health Care Originals tarafından geliştirilen “Adamm”, astım yönetiminde kullanılan bir giyilebilir teknolojik cihazdır. Cihaz, öksürük sıklığı, solunum paterni, kalp hızı, vücut sıcaklığı gibi verileri toplar ve astımla ilgili semptomları takip eder. Ayrıca astım atağı riskinin oluşması durumunda titreşim yoluyla hastayı uyarır. Topladığı verileri mobil uygulamaya aktararak hastaların kendi durumlarını takip etmelerine ve doktorların ise hastalarını uzaktan izleyebilmesine olanak tanır (130). Li ve arkadaşları, astımlı çocuklarda gece hırıltılarını izlemek için akustik solunum cihazları kullanarak yaptıkları çalışmada, kontrol altında astımı olan hastaların %57'sinde gece hırıltılarının önemli bir sayıda görüldüğünü ve rutin akciğer fonksiyon ölçümleriyle zayıf bir ilişki gösterdiğini saptamışlardır. Bu bulguların, astımlı çocuklar için bireyselleştirilmiş tedaviler geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir (131).

Toronto Üniversitesi'nde yürütülen prospektif bir kohort çalışmasında, KOAH alevlenmesinin erken belirtilerini saptamak için hastaların solunum hızı, oksijen saturasyonu, nabız ve diğer verilerini izleyen giyilebilir bir cihaz kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, KOAH hastalarının merkezi olarak izlenebilmesi için akıllı saat kullanılabileceği gösterilmiştir (132). Buna karşın Rubio ve ark. (133), giyilebilir cihazların KOAH alevlenmelerini izlemek için kullanımında hayal kırıklığı yaratan sonuçlar bildirmiştir. Bunun nedeni kısmen izlenen parametrelerin (semptomlar, pulse oksimetri ve akciğer hacmi) hastalığın alevlenmesini öngörmek için güvenilir göstergeler olmamasıdır.

Epilepsi: Epilepsi, hastalar ve yakınları için öngörülemez, zorlu ve çoğu zaman korkutucu bir rahatsızlıktır. Özellikle hastaların üçte birinde tıbbi tedaviye rağmen devam eden nöbetler bu durumu daha da karmaşık hale getirmektedir (134). Nöbetlerin %60'a varan kısmı hastalar ve bakım verenler tarafından fark edilememektedir (135). Nöbete bağlı yaralanmalar ve kazalar genellikle jeneralize

tonik-klonik nöbetlerle ilişkili olup bu hastaların yaklaşık %25'i yaşamları boyunca en az bir kere ciddi yaralanma geçirmektedir (136,137).

Giyilebilir sağlık teknolojilerinin, epilepsi bakımında önemli eksiklikleri doldurabileceği düşünülmektedir. Doğru nöbet algılama yeteneğine sahip giyilebilir cihazlar nöbet sıklığını izleyerek tedavinin bireyselleştirilmesine ve tedavi başarısının değerlendirilmesine olanak sağlayabilir. Ayrıca, nöbet algılandığında cihazdan hasta yakınlarına gönderilecek uyarılar sayesinde, nöbet sırasında ve sonrasında erken müdahale ile yaralanma veya ölüm riski azaltılabilir (138). Uluslararası Epilepsi ile Mücadele Birliği (ILAE) ve Uluslararası Klinik Nörofizyoloji Federasyonu (IFCN), 2021 yılında, nöbetlere bağlı morbidite ve mortaliteyi azaltmak ve nöbet sıklığının daha iyi belgelenmesini sağlamak amacıyla giyilebilir sağlık teknolojilerinin kullanılmasını öneren bir klinik rehber yayınlamıştır (139).

Hareket, akselerometri ile ölçülebilir; nabız, elektrokardiyografi veya fotopletizmografi ile değerlendirilebilir; elektrodermal aktivite, sempatik sinir sistemi aktivasyonunu saptamak için kullanılabilir; nöbet esnasında kişinin konumunu saptamak için ise GPS kullanılabilir. Bu yöntemler tek başına kullanılabileceği gibi duyarlılığı ve özgüllüğü artırmak için tek bir cihazda da birleştirilebilir (140). Fizyolojik ölçümlerin duyarlılığı ve özgüllüğü, nöbet türü, hastanın ölçüleri, cilt rengi ve nöbet sırasında hastanın dinlenme halinde mi yoksa aktif bir durumda mı olduğuna bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir (141).

Bileğe takılarak kullanılan, ivmeölçer ve elektrodermal aktivite sensörlerini bir arada kullanarak, 20 saniyeden uzun süren jeneralize tonik-klonik nöbetleri tespit edebilen bir cihaz hem ABD hem de Avrupa'da onay almıştır (142,143).

Giyilebilir teknolojiler epilepsi yönetiminde umut vadetmekle beraber aşılması gereken bazı kısıtlamalar bulunmaktadır. Giyilebilir cihazların nöbet sırasında yaralanma riskini azalttığını gösteren veriler sınırlıdır; ani beklenmedik ölüm riskini azalttıklarına dair kanıt ise yoktur. Günlük aktiviteler sırasında meydana gelen yanlış tespitler de bu cihazların kullanımını sınırlandıran unsurlar arasındadır (139). Ayrıca mevcut cihazlar, yalnızca tonik-klonik nöbetleri tespit edebilirken epileptik nöbetlerin çoğunluğunu oluşturan diğer nöbet türlerini doğru ve tutarlı bir şekilde tespit edememektedir (144).

Depresif Bozukluk: Depresif bozukluk genellikle hastanın mevcut durumu, öz geçmişi ve aile öyküsünü içeren kapsamlı bir görüşme ve ölçeklere dayalı değerlendirmeler ile teşhis ve takip edilir (145). Bu bilgilerin büyük bir kısmı öznel olup, hastanın geri bildirimleri ve klinisyenin değerlendirmesine göre anlam kazanır (146).

Giyilebilir cihazlar, kullanıcının uyku ve egzersiz durumu gibi günlük faaliyetlerini pasif şekilde takip etme olanağı sağlar. Buradan elde edilen veriler, hasta dönütleri ile birleştirilerek daha kapsamlı bir sonuç çıkartılmasına ve bireye özgü tedavi planlanmasına katkı sağlar (146). Uzun süreli tedavi gören hastalar, giyilebilir cihazlar sayesinde tedaviye daha istekli olabilir. Örneğin, uyku ve aktivite verilerindeki değişimler klinik iyileşmeyi destekleyebilir ve bu değişimleri görmek, hastaları tedaviye devam etmeye teşvik edebilir (147).

Rehabilitasyon

Rehabilitasyon alanında kullanılmakta olan giyilebilir teknolojiler, temel olarak fiziksel ve bilişsel rehabilitasyon cihazları olarak iki ana gruba ayrılabilir.

Fiziksel Rehabilitasyon: Fiziksel rehabilitasyonun temel amacı, denge ve koordinasyonu yeniden kurmak, normal eklem hareketliliğini temin etmek ve günlük yaşam için yeterli kas gücü ile dayanıklılığını sağlamaktır (148).

Geleneksel rehabilitasyon, genellikle belirli bir tıbbi kurumda, profesyoneller eşliğinde gerçekleştirilen ve uzun hastane yatışları gerektiren pahalı bir süreçtir. Bu model, alışıldık yöntemler ve profesyonellerden gerçek zamanlı rehberlik gibi avantajlara sahip olsa da göz ardı edilemeyecek bazı eksiklikler de taşımaktadır. Zaman ve yer kısıtlamaları ile sürecin monotonluğu gibi faktörler, hastalar arasında devamlılığın düşmesine yol açmakta ve rehabilitasyonun etkinliğini ciddi şekilde azaltmaktadır (16,149). Giyilebilir cihazların özellikle VR/AR teknolojileriyle birlikte kullanılması, yalnızca hastaların rehabilitasyon faaliyetlerini kapsamlı bir şekilde izleme ve değerlendirme olanağı sunmakla kalmaz, aynı zamanda bu faaliyetleri daha ilgi çekici hale getirerek hasta devamlılığını da artırır (149).

Yaşlanan bir toplumda, önümüzdeki yıllarda inme vakalarının artması beklenmektedir. İnme geçiren hastalarda tek taraflı duyuşsal ve motor bozukluklar

oldukça yaygın olup hastaların %80'i farklı derecelerde yürüme bozuklukları yaşamaktadır (150). Giyilebilir teknolojiler, hastanın yürüme şeklini analiz etmek ve geri bildirim sağlamak için kullanılabilir. Bu sayede doktor, hastanın iyileşme sürecini daha iyi değerlendirebilir ve tedavi planı buna göre şekillendirilebilir (7). Hsu ve ark. (151), nörolojik bozukluğu olan hastaların yürüme paternini analiz edip sınıflandırabilen giyilebilir bir cihaz geliştirmiştir. Bu cihaz, rehabilitasyon programının belirlenmesinde kullanılmıştır. Maceira-Elvira ve ark. (152), hastaların kendi ev ortamında nöromotor eğitim programı uygulamalarına destek olmak için giyilebilir bir rehabilitasyon eğitmeni kullanmıştır. Cihaz, kablosuz sensörler aracılığıyla egzersizleri kaydedip verileri analiz etmekte ve bu verileri hem hasta hem de terapistle bildirebilmektedir.

Romatoid Artrit hastaları için geliştirilen eldiven tabanlı sistem hem teşhis süreci hem de tedavi sırasında kolaylık sağlamaktadır. Eldivende yer alan fiber optik sensörler, parmak hareketlerini ayrıntılı şekilde modelleyebilmektedir. Teşhis aşamasında, eldeki şekil bozukluklarının yanı sıra parmak eklemlerindeki sertlik, şişlik ve kayma miktarları ölçülebilen; tedavi sırasında ise hastaya önerilen egzersizlerin doğru şekilde uygulanıp uygulanmadığı takip edilebilmektedir (153). Zhu ve ark. (154) tarafından geliştirilen giyilebilir cihaz, total diz artroplastisi sonrası hastalarda diz fleksiyon ve ekstansiyonunun iyileşmesini desteklemiştir.

Engelli bireylerin rehabilitasyonu, giyilebilir cihazların kullanıldığı önemli bir sahadır (7). Omurilik yaralanması olan hastalarda, erken rehabilitasyon tedavisi nöral fonksiyonların daha iyi toparlanmasına katkı sağlar (155). Birçok araştırmacı, benzer amaçlara yönelik biyomekanik prensiplerine dayanan giyilebilir yapay dış iskeletler (exoskeleton) tasarlamıştır. Bu dış iskeletlerin prensibi, insan vücudunun yükünü dış iskelete aktararak omurilik yaralanması olan hastaların pozisyonunu korumalarına yardımcı olmaktır. Bu yöntem, hastaların dış iskelet tarafından desteklenerek yavaşça yürüebilmesini sağlar. Böylece eklem sertliği ve kas kontraktürü gibi fonksiyon bozuklukları önlenir (19,20).

Bilişsel Rehabilitasyon: VR gözlükler, bilişsel bozukluğu olan hastaların tedavisinde büyük potansiyel vadetmektedir (156). Hastalara, kontrollü bir ortamda görsel, işitsel ve dokunsal stimülasyonlar verilerek bilişsel rehabilitasyonu destekleyen bir deneyim sunulur (7). Faria ve ark. (157), hafıza egzersizi yapmak

amacıyla VR gözlükler tasarlamışlardır. Wählin ve ark. (158), kronik inme hastalarında sol taraf farkındalığını artırmak için VR cihaz kullanmışlardır. Bu cihazla yapılan tedavilerde gelişme sağlandığı görülmüştür.

2.2.2. Giyilebilir Sağlık Teknolojilerinin Önündeki Engeller

Giyilebilir teknolojilerin klinik uygulamalardaki gerçek değeri henüz tam olarak anlaşılamamıştır (159). Bu cihazların kullanımı sağlık hizmetlerinin kalitesini artırabilecek olsa da bu teknolojiler hala gelişim aşamasında olup, tıbbi uygulamalarda yaygınlaşmalarının önüne geçen bazı önemli sınırlamalar bulunmaktadır. Güvenlik ve gizlilik endişeleri, yüksek maliyetler, kullanıcı dostu çözümler geliştirmedeki zorluklar, endüstri standartları ve düzenlemelerindeki eksiklikler ile çeşitli teknik yetersizlikler, giyilebilir teknolojilerin tıbbi uygulamalarda kullanımını kısıtlayan başlıca unsurlar olarak öne çıkmakta olup, bu alanlarda iyileştirmelerin yapılması gerekmektedir (5,7). Ayrıca teknolojinin mevcut altyapıya ve sistemlere entegrasyonunun karmaşıklığı ile personele gerekli becerileri kazandırma ihtiyacı, sağlık sektöründe kullanımlarını zorlaştırmaktadır (67).

Güvenlik ve Gizlilik Endişeleri

Sensör teknolojileri sayesinde giyilebilir tıbbi cihazlar, sağlık bilgileri, yaşam alışkanlıkları ve coğrafi konum gibi pek çok kullanıcı versini toplar (89). Klinik muayene veya tanı sürecinde hastanın mahremiyet hakkına saygı gösterilmesi ve yapılan değerlendirmenin gizlilik içerisinde yürütülmesi son derece önemlidir (160). Bu nedenle toplanan verilerin hastalar, araştırmacılar ve sağlık profesyonelleri tarafından kullanımıyla ilgili politika ve ilkelerde şeffaflık sağlanması esastır. Bu prosedürler, hastanın onayına uzun ve karmaşık bir yasal belge yerine, kısa ve anlaşılır bir paragraf halinde sunulmalıdır (161).

Günlük yaşantımızda bize sağladığı kolaylıkları göz önüne alarak yaygın şekilde kullandığımız bu teknolojiler, gizli verilerin üçüncü kişiler ile paylaşılması veya ticari amaçlarla satılması, kötü amaçlı yazılımlar ile cihazın uzaktan kontrol

edilmesi ve siber saldırılar gibi güvenlik risklerini de beraberinde getirmektedir (51). Sağlık sistemi için en büyük zorluklardan biri, bu teknolojileri etkin şekilde kullanabilmek amacıyla güvenli veri paylaşımını sağlamaktır (63). Veri güvenliğini sağlamak ve toplumsal güveni artırmak için çeşitli çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır (7). Verilerin toplanması, transferi, korunması ve paylaşımı, yalnızca teknik çözümlerin geliştirilmesini değil, aynı zamanda farklı kuruluşların veri ve hasta sorumluluklarını paylaşabilmesini sağlayacak yasal altyapının geliştirilmesini de gerektirmektedir (162).

Sektör Düzenlemelerindeki Eksiklikler ve Entegrasyon Sorunları

Giyilebilir teknolojide karşılaşılan başka bir sorunun ise entegrasyon olduğu söylenebilir. Entegrasyon bir sistemin başka sistem ile uyum içinde çalışabilmesi anlamına gelir. Örneğin farklı işletim sistemlerine sahip cihazlar birbirini desteklemeyebilmektedir (51). Sektör standartları ve düzenlemelerinin eksikliğinde, tüm üreticiler kendi standartlarına göre farklı kalitelerde cihazlar üretmekte ve bu da teknolojinin klinik uygulamalara entegrasyonunu zorlaştırmaktadır. Bu sebeple yeni, birleştirici regülasyonların oluşturulması gerekmektedir (163,164). Doktorlar ile hastalar arasındaki tıbbi sorumluluklar ve hakların netleştirilmesi de bir başka önemli husustur (7).

Teknolojik Kısıtlamalar

Giyilebilir tıbbi cihazların klinik uygulamalarında birçok teknik sınırlama bulunmaktadır (165). Düşük güç tüketen ve uzun kullanım süreleri sunabilen giyilebilir cihazlar tasarlamak her zaman zorlu bir mesele olmuştur. Daha verimli yeni nesil işlemciler yanı sıra pil teknolojileri de bu hedefte önem arz etmektedir (162). Yüksek sensör hassasiyeti, klinik önemi olmayan sinyallerin tespit edilmesine yol açarak yanlış tanıya, gereksiz tetkiklere ve hasta kaygısında artışa neden olurken; düşük sensör hassasiyeti ise patolojik parametrelerin gözden kaçmasına sebep olarak tanının atlanmasına ve tedavinin gecikmesine yol

açabilmektedir. Bu nedenle sensör teknolojilerinin gelişimi, giyilebilir cihazların başarısında kilit konumdadır (164,166).

Bedensel ve Duygusal Olumsuz Etkiler

Giyilebilir teknolojiler uzman rehberliğinde regüle edildiğinde kullanıcıların daha sağlıklı yaşam tarzı hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olabilir ancak sabit eşik değerlere ve puanlara takılı kalmak kişiyi olumsuz da etkileyebilir. Bileğe takılan giyilebilir cihazlar ile ilgili geri bildirimlerde, beslenme ve egzersiz alışkanlıklarında olumlu etkiler görülmekle beraber kullanıcıların hedef değerlere ulaşabilmek için baskı altında kaldığı ve neredeyse üçte birinin kendini suçlu hissedip cihazı kullanmaktan uzaklaştığı görülmüştür. Bu nedenle giyilebilir teknolojilerin uzun vadeli psikolojik etkilerini, fizyolojik etkileri kadar dikkate almak gerekmektedir (167).

Teknolojiye Uyum

Bazı hasta gruplarında, özellikle teknolojiye erişimi sınırlı olan bireylerde, düşük dijital okuryazarlık seviyeleri güvensizliğe yol açabilir ve giyilebilir sağlık teknolojilerinin benimsenmesini ve etkili bir şekilde kullanılmasını engelleyebilir. Hastalar ve sağlık profesyonelleri arasında teknoloji okuryazarlığını artırmak için eğitim ve öğretim programlarına ihtiyaç duyulmaktadır (161).

Teknolojik ürünler Z kuşağı için hayatın normal bir parçası olsa da ileri yaş nesiller giyilebilir teknoloji kullanımına uyum sağlamakta zorlanmaktadır. Erken yaşta teknolojiyle tanışmanın, bu teknolojilere aşinalığı artırarak benimsemeyi kolaylaştırdığı ve bu kişilerin giyilebilir teknolojileri kullanmaya daha istekli olduğu görülmektedir (168).

Düzenli Kullanım Eksikliği

Bir başka problem, birçok kullanıcının cihaz kullanımını bir süre sonra bırakmasıdır (169). Bir çalışmaya göre, aktivite takip cihazı kullanıcılarının

yarısından fazlası cihazlarını kullanmayı bırakmış ve üçte biri ilk 6 ay içinde terk etmiştir. Kullanımı artırmak için, hasta ve sağlık profesyonelleri arasında takip hedeflerinin tartışılması ve bu hedeflere ulaşmak için net planlar çizilmesi öneriler arasında yer almaktadır (5).

Veri Yığını

Giyilebilir teknolojiler sahip oldukları sensörler aracılığıyla devamlı olarak veri toplamakta ve depolamaktadır. Kullanıcı için anlamlı çıktılar üretmek amacıyla toplanan bu veriler zamanla büyüyerek, işlenmesi ve analiz edilmesi zor bir hal alır. Bu nedenle karmaşık veri yığınlarını önlemek ve önemli bilgileri süzebilmek için özelleştirilmiş yazılımlara ihtiyaç duyulmaktadır (51). Özellikle yapay zeka alanındaki gelişmeler ve düşük güç tüketen yeni nesil verimli işlemcilerle birlikte, toplanan verilerin etkin bir şekilde sınıflandırılması, analiz edilmesi ve bunlardan klinik faydalar sağlayacak çıkarımlar elde edilmesi için yeni yaklaşımlar hızla geliştirilmektedir (161).

2.2.3. Giyilebilir Sağlık Teknolojilerinin Geleceği

Giyilebilir teknolojilerin önümüzdeki yıllarda istikrarlı bir şekilde yaygınlaşarak, spor takip cihazlarından daha akıllı ve çok daha komplike özelliklere sahip cihazlara evrilmesi beklenmektedir. Bu sayede, mobil cihazların son 20 yılda hayatımızda yaptığı köklü değişiklikler gibi bu teknolojilerin de yaşamlarımızı önemli ölçüde geliştireceği düşünülmektedir (46).

Geniş bir kullanım alanına sahip olan bu teknolojilerin, gelecekte sağlık hizmetlerinin önemli bir parçası olması beklenmekle beraber tıp alanında yaygın kullanımları, klinik dışı teşhis süreçlerini daha kolay hale getirecek ve hastaların, sağlık sorunlarını yönetmeleri desteklenecektir. Bu cihazlar sayesinde daha net bilgiler elde edilecek, toplanan verilerin depolanmasıyla bireylerin tıbbi geçmişi kayıt altına alınacak ve elde edilen yeni veriler bunlarla kıyaslanarak daha sağlıklı değerlendirmeler yapılabilecektir. Sonuç olarak teşhisler daha doğru olacak ve mevcut sağlık harcamalarında kayda değer düşüşler sağlanacaktır (60,64).

Tüm bu beklentilere rağmen giyilebilir teknolojiler hala yaşam döngüsünün araştırma ve geliştirme aşamasındadır. Uygun veri düzenlemeleri ile doğrulama prosedürlerinin uygulanması, küresel sistemlere entegrasyon ve nesillerin olgunlaşması ile birlikte bu teknolojilerin potansiyelini gerçekleştireceği öngörülmektedir (6).



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu tanımlayıcı, kesitsel çalışma; Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı'nda uzmanlık tezi olarak planlandı ve Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 03.10.2024 tarih ve TBAEK-634 sayılı kararı ile “çalışmanın yapılmasında bilimsel ve etik açısından sakınca olmadığı” onayı alınarak gerçekleştirildi (Ek-1).

3.1. Araştırma Evreni, Örneklem Seçimi ve Veri Toplama Zamanı

Çalışmaya, Antalya il merkezinde bulunan aile sağlığı merkezlerine başvuran hastalar dahil edilmiştir. Örneklem büyüklüğü %90 güç, %5 hata payı ve 0.25 etki düzeyi ile en az 255 olarak hesaplanmıştır. Veri toplama işlemi 08.10.2024-08.11.2024 tarihleri arasında 1 ayda, yüz yüze olarak yapılmıştır.

3.2. Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

Antalya il merkezindeki aile sağlığı merkezlerine başvuran bireyler arasından Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'nu okuyarak çalışmaya katılmayı kabul eden kişiler çalışmaya alınmıştır (Ek-2).

3.3. Araştırmadan Çıkarılma Kriterleri

Anket sorularını anlamaya veya yanıtlamaya engel olabilecek durumların bulunması veya çalışmaya katılmayı kabul etmemek olarak belirlenmiştir.

3.4. Araştırmada Kullanılan Anket ve Ölçekler

Çalışma anketi (Ek-3) üç kısımdan oluşmaktadır. Anketin birinci kısmı katılımcıların sosyodemografik verileri ile sağlık durumlarına yönelik olup; yaş, cinsiyet, eğitim durumu, aylık gelir, kronik hastalıklar, egzersiz yapma ve sağlık

kontrollerine gitme durumları ile giyilebilir teknolojik cihazlar hakkındaki farkındalıklarına yönelik çeşitli önermeler içermektedir.

İkinci kısımda, birinci basamağa başvuran bireylerin, giyilebilir teknolojilerin sağlıkta kullanımına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerini değerlendirmeye yönelik 3'lü likert ölçeği içeren 17 anket önermesi bulunmaktadır. Anketin 2, 9, 13, 15, 17. önermeleri “Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım”, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16. önermeleri “sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım” konularına yönelik hazırlanmış ve puanlanmıştır. 8 ve 9. önermeler ters yönlü puanlanmıştır. Katılımcıların “Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım” ile ilgili 5, “sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım” ile ilgili 10 önerme üzerinden verdikleri yanıtlar 3'lü Likert ölçeği (1 = Katılmıyorum, 2 = Fikrim Yok, 3 = Katılıyorum) kullanılarak toplanmış; her katılımcının önermeler için yanıtlarının ortanca değeri hesaplanmış ve bu değerler, “Katılmıyorum” (1,00–1,50), “Fikrim Yok” (1,51–2,50) ve “Katılıyorum” (2,51–3,00) olmak üzere 3 kategoriye ayrılmıştır.

Üçüncü kısımda, katılımcıların giyilebilir teknolojik cihaz kullanma durumu, kullandıkları cihazların neler olduğu, ne amaçla kullandığı, hangi özelliklerini kullandığı ve bu cihazlar hakkındaki çekincelerine yönelik çoktan seçmeli 4 anket sorusu bulunmaktadır.

Anket cevapları ile elde edilmiş olan sosyodemografik bilgiler ve diğer veriler değerlendirilerek aralarında ilişki değerlendirmesi yapılmıştır.

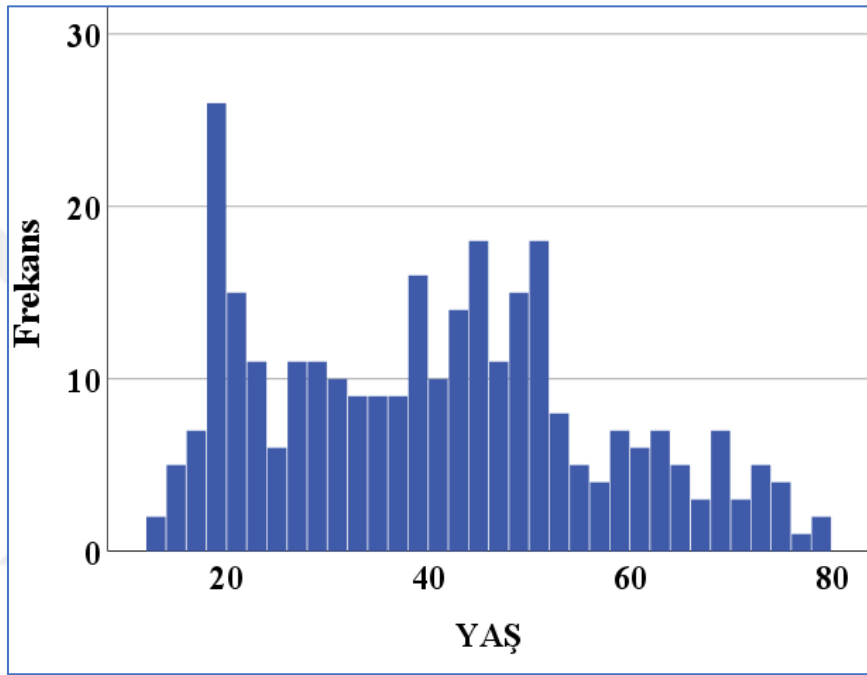
3.5. Verilerin İstatistiksel Analizi

Çalışmada toplanan verilerin analizi, istatistiksel yazılım paketi SPSS 27 (Statistical Package for the Social Sciences – IBM®) kullanılarak yapıldı. Sürekli normal dağılıma uygunluğunun belirlenmesi için basıklık ve çarpıklık katsayıları incelendi. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Sürekli verilerde basıklık ve çarpıklık değerlerinin +1,5 ile -1,5 arasında olması normal dağılım için yeterli kabul edildi (170–172).

Tanımlayıcı istatistikler, kategorik değişkenler için sayı (n) ve yüzdelere (%), sayısal değişkenler için ortalama, standart sapma, minimum-maksimum değerleri ve ortanca olarak sunuldu. Gruplar arasındaki farklılıkları değerlendirmek için kategorik değişkenlerin değerlendirmesinde Ki-kare testi, normal dağılım özelliği gösteren bağımsız gruplarda iki grup için T testi ve ikiden fazla gruplarda ANOVA testi; normal dağılım özelliği göstermeyen iki grupta Mann Whitney U testi, ikiden fazla grupta Kruskal-Wallis testi kullanıldı. Verilerin homojenliği Levene istatistiği ile değerlendirildi. Post-Hoc homojenite sağlandığı durumda Bonferroni, sağlanmadığı durumda Games-Howell düzeltmesi uygulandı. Korelasyon değerlendirmesi için çift yönlü Spearman veya Pearson katsayıları kullanıldı. Ki-kare testinde ilişki yönü değerlendirmesi için Goodman and Kruskal's Gamma ve Cramer's V analizi uygulandı. Ki-kare testinde beklenen sıklıkların %20'den fazlasının 5'ten küçük olması durumunda Fisher's Exact Test kullanıldı. %95 güven aralığında ve $p < 0,05$ düzeyi istatistiksel anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya Antalya ilinde birinci basamağa başvuran 300 kişi katıldı. Katılımcıların %40,7'si erkek, %59,3'ü kadındır. Katılımcıların yaşları 18 ile 79 arasında değişmekte; yaş ortalaması $40,04 \pm 16,39$, ortanca yaşı 40'tır. Katılımcıların yaşa göre dağılım histogramı Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1 Yaşa göre dağılım histogramı

Katılımcıların cinsiyeti, eğitim durumu, aylık geliri, kronik hastalıkları, giyilebilir teknoloji kavramı hakkında bilgisi ve cihaz sahibi olma durumu ile düzenli sağlık kontrolüne gitme ve egzersiz yapma durumlarına yönelik veriler Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Katılımcıların sosyodemografik bilgileri ve kronik hastalıklarına yönelik verileri

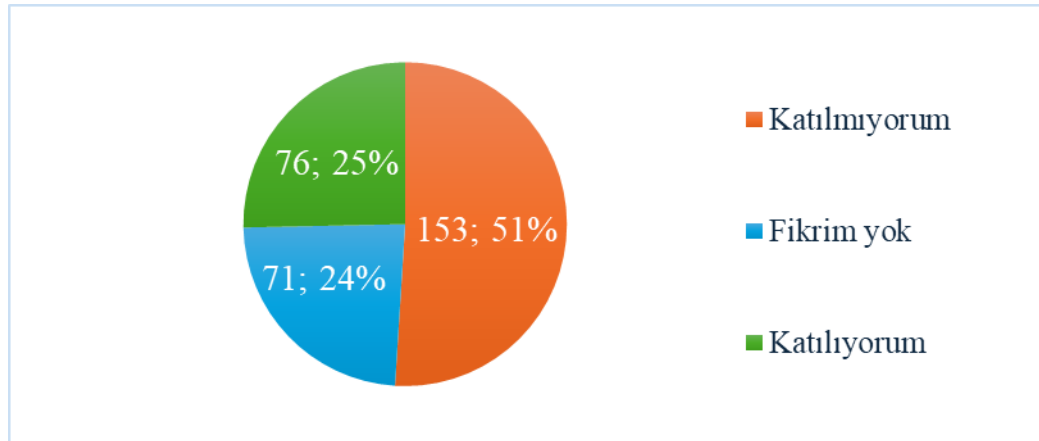
Katılımcılar (n=300)		Sayı (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	178	59,3
	Erkek	122	40,7
Eğitim durumu	Okur-yazar değil	1	0,3
	İlkokul	44	14,7
	Ortaokul	25	8,3
	Lise	90	30
	Üniversite ve üstü	140	46,7
Aylık gelir	Asgari ücret veya daha düşük	166	53,3
	Asgari ücretin dört katına kadar	107	35,7
	Asgari ücretin dört katından fazla	27	9
Kronik hastalık mevcudiyeti		95	31,7
Kronik hastalıklar	Hipertansiyon	47	15,7
	Diyabetes mellitus	28	9,3
	Kalp hastalığı	21	7
	Tiroid hastalığı	16	5,3
	Akciğer hastalığı	11	3,7
	Hiperlipidemi	9	3
	Böbrek hastalığı	4	1,3
	İşitme kaybı	3	1
	Kanser öyküsü	3	1
	Romatolojik hastalık	3	1
	Nöro-psikiyatrik hastalık	2	0,7
	Karaciğer hastalığı	2	0,7
	İnflamatuvar bağırsak hastalığı	1	0,3

Çizelge 4.2 Katılımcıların giyilebilir teknolojik cihaz ve sağlık durumlarına yönelik verileri

Katılımcılar (n=300)		Sayı (n)	Yüzde (%)
Giyilebilir teknoloji kavramını daha önce duydunuz mu?	Evet	167	55,7
	Hayır	133	44,3
Giyilebilir teknolojik cihazınız var mı?	Evet	61	20,3
	Hayır	239	79,7
Düzenli egzersiz yapıyor musunuz?	Evet	123	41
	Hayır	177	59
Düzenli olarak sağlık kontrollerine gidiyor musunuz?	Evet	159	53
	Hayır	141	47

İkinci kısımda bulunan, birinci basamağa başvuran bireylerin giyilebilir teknolojilerin sağlık alanında kullanımına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerini değerlendirmeye yönelik 3'lü likert ölçeği içeren anket ve katılımcıların bu ankete verdiği cevaplar aşağıda belirtilmiştir.

Anketin birinci önermesine (“*Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim*”) verilen yanıtlar Şekil 4.2’de, yanıtların katılımcı özellikleri ile ilişkisi ise Çizelge 4.3’te belirtilmiştir.



Şekil 4.2 Birinci önerme yanıtları

Birinci önermeye, katılımcıların %25’i “katılıyorum”, %24’ü “fikrim yok”, %51’i “katılmıyorum” yanıtını vermiştir.

Çizelge 4.3 Birinci önerme yanıtları ile katılımcı özelliklerinin ilişkisi

Katılımcılar (n=300)		Yanıtlar			p değeri
		Katılmıyorum	Fikrim yok	Katılıyorum	
Yaş ortalaması		44,41±16,8	37,1±16,1	33,99±13,01	***0,001
Cinsiyet	Kadın	100	43	35	**0,019
	Erkek	53	28	41	
Eğitim durumu	Okur-yazar değil	1	0	0	*0,001
	İlkokul	38	5	1	
	Ortaokul	19	3	3	
	Lise	46	20	24	
	Üniversite ve üstü	49	43	48	
Aylık gelir	Asgari ücret veya daha düşük	94	37	35	*0,038
	Asgari ücretin dört katına kadar	50	27	30	
	Asgari ücretin dört katından fazla	9	7	11	
Kronik hastalık	Yok	92	52	61	**0,005
	Var	61	19	15	
Düzenli egzersiz	Yapmıyor	100	39	38	**0,061
	Yapıyor	53	32	38	
Düzenli sağlık kontrolü	Gitmiyor	74	30	37	**0,656
	Gidiyor	79	41	39	
* Kruskal-wallis testi, ** Pearson Ki-kare testi, ***one-way ANOVA					

“Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim” yanıtları arasında yaş değerlerine göre farklılık vardır (one-way ANOVA $p=0,001$). Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibi olmadığını belirtenlerin yaşları, fikri olmayanlar ve yeterince bilgi sahibi olduğunu düşünenlere kıyasla anlamlı derecede daha yüksektir (post-hoc Bonferroni düzeltmesi; “katılmıyorum” ile “fikrim yok” $p= 0,04$, “katılmıyorum” ile “katılıyorum” $p= 0,001$). "Fikrim yok" ile "katılıyorum" grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Ayrıca Spearman korelasyon analizi uygulandığında yaş ile “Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi

sahibiyim” ifadesine verilen yanıtlar arasında anlamlı, negatif yönlü, zayıf düzeyde ilişki bulunmuştur ($r = -0,268, p < 0,001$). Yaş arttıkça "katılıyorum" yanıtının azaldığı görülmüştür.

Cinsiyet ile “*Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim*” ifadesine verilen yanıtlar arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(2)=7,903, p=0,019$). Cramer’s V testi ilişkinin zayıf düzeyde olduğunu göstermiştir ($V=0,162, p=0,019$). Her iki cinsiyette de “katılmıyorum” yanıtı daha fazla olmakla beraber, erkeklerde “katılıyorum” yanıtı oranının kadınlara göre daha fazla olduğu görülmüştür.

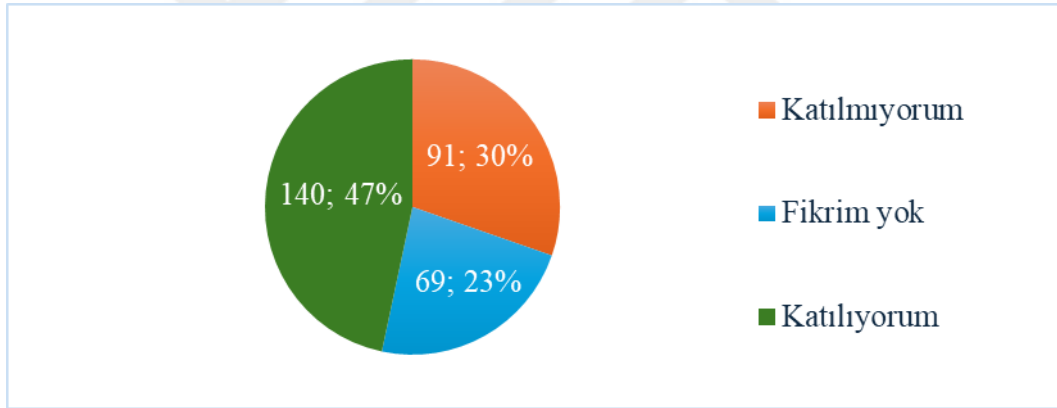
“*Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim*” ifadesine verilen yanıtlar arasında eğitim düzeyine göre farklılık vardır (Kruskal-wallis testi $p=0,001$). *Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibi olmadığını* belirtenlerin eğitim düzeyleri, *fikri olmayanlar* ve *yeterince bilgi sahibi olduğunu düşünenlere* kıyasla anlamlı derecede daha düşüktür (post-hoc Bonferroni düzeltmesi; “katılmıyorum” ile “fikrim yok” $p=0,01$, “katılmıyorum” ile “katılıyorum” $p=0,001$). “Fikrim yok” ile “katılıyorum” grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ayrıca Spearman korelasyon analizi uygulandığında eğitim durumu ile “*Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim*” ifadesine verilen yanıtlar arasında anlamlı, pozitif yönlü, orta düzeyde ilişki bulunmuştur ($r=0,358, p<0,001$). Eğitim düzeyi arttıkça “katılıyorum” yanıtının arttığı görülmüştür.

“*Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim*” ifadesine verilen yanıtlar arasında aylık gelir düzeyine göre farklılık vardır (Kruskal-Wallis testi $p=0,038$). Games-Howell post-hoc testi sonuçlarına göre yanıt grupları arasında aylık gelir açısından farklılıklar gözlenmiştir. “Katılmıyorum” diyenlerin aylık gelirleri, “katılıyorum” diyenlere kıyasla anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ($p=0,035$). Ancak, “katılmıyorum” ile “fikrim yok” ve “fikrim yok” ile “katılıyorum” grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ayrıca Spearman korelasyon analizi uygulandığında aylık gelir düzeyi ile “*Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim*” ifadesine verilen yanıtlar arasında anlamlı, pozitif yönlü, zayıf düzeyde ilişki bulunmuştur ($r=0,148, p=0,01$). Gelir durumu arttıkça “katılıyorum” yanıtının arttığı görülmüştür.

Kronik hastalık durumu ile “*Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim*” ifadesine verilen yanıtlar arasında anlamlı ilişki vardır ($\chi^2(2)=10,546$, $p=0,005$). Cramer’s V analizi, bu ilişkinin zayıf düzeyde olduğunu göstermiştir ($V=0,187$, $p=0,005$). Her iki grupta da “katılmıyorum” yanıtı daha fazla olmakla beraber, kronik hastalığı olan bireylerde “katılmıyorum” yanıtı oranının, kronik hastalığı olmayan bireylere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

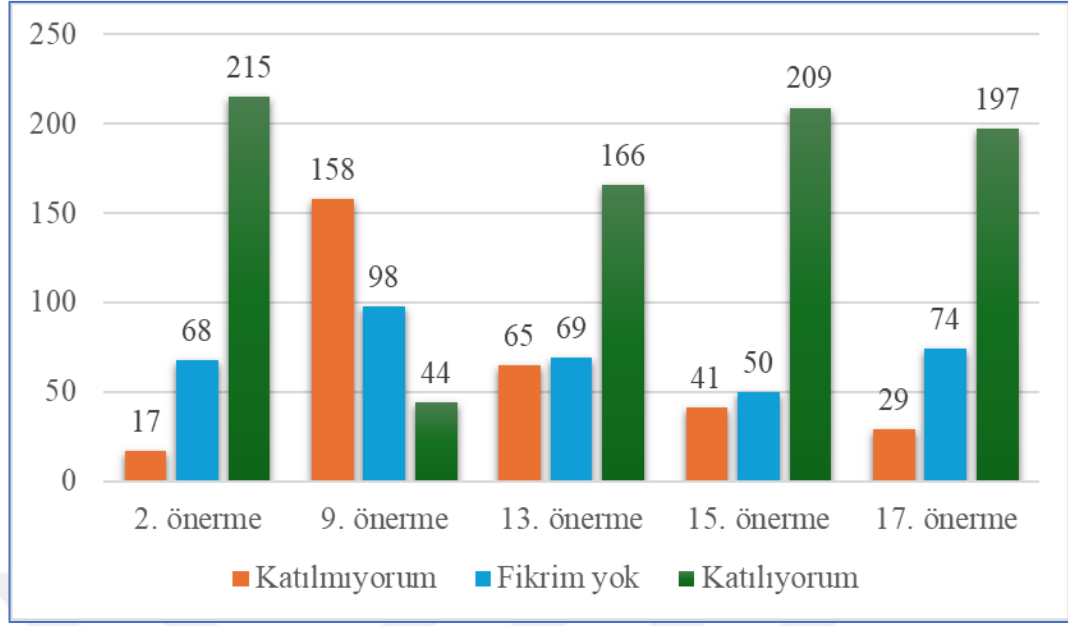
“*Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim*” önermesine verilen yanıtlar, düzenli sağlık kontrollerine gitme veya düzenli egzersiz yapma durumlarına göre farklılık göstermemiştir (her iki değer için de $p>0,05$).

Anketin altıncı önermesine (“*Giyilebilir teknolojik cihazlar ile toplanan verilerimin başka kişilerin eline geçmesinden endişe ederim*”) katılımcıların %30’u “katılmıyorum”, %23’ü “fikrim yok”, %47’si “katılıyorum” yanıtını vermiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Altıncı önerme yanıtları

“*Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım*” konusuna yönelik hazırlanmış 2, 9, 13, 15 ve 17. önermelere verilen cevaplar Şekil 4.4’te; cevapların katılımcı özellikleri ile ilişkisi ise Çizelge 4.4’te gösterilmiştir.



Şekil 4.4 Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşıma yönelik önermelere verilen yanıtlar

İkinci önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazları kullanmanın hayatımı kolaylaştıracağını düşünüyorum*”) katılımcıların %5,7’si “katılmıyorum”, %22,7’si “fikrim yok”, %71,7’si “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

Dokuzuncu önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazlar ile ölçülen verilere güvenemem*”) katılımcıların %52,7’si “katılmıyorum”, %32,7’si “fikrim yok”, %14,7’si “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

On üçüncü önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazlar ile kendimi daha güvende hissedirim*”) katılımcıların %21,7’si “katılmıyorum”, %23’ü “fikrim yok”, %55,3’ü “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

On beşinci önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazları kullanmak istiyorum*”) katılımcıların %13,7’si “katılmıyorum”, %16,7’si “fikrim yok”, %69,7’si “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

On yedinci önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazları çevremdeki kişilere öneririm*”) katılımcıların %9,7’si “katılmıyorum”, %24,7’si “fikrim yok”, %65,7’si “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

Çizelge 4.4 Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım ile katılımcı özelliklerinin ilişkisi

Katılımcılar (n=300)		Ortanca yanıt			p değeri
		Katılmıyorum	Fikrim yok	Katılıyorum	
Yaş ortalaması		46,8±16,3	35,72±17,08	40,79±15,81	*** 0,007
Cinsiyet	Kadın	12	46	120	**0,452
	Erkek	13	28	81	
Eğitim durumu	Okur-yazar değil	0	0	1	* 0,044
	İlkokul	5	9	30	
	Ortaokul	4	3	18	
	Lise	9	21	60	
	Üniversite ve üstü	7	41	92	
Aylık gelir	Asgari ücret veya daha düşük	12	53	101	* 0,018
	Asgari ücretin dört katına kadar	12	14	81	
	Asgari ücretin dört katından fazla	1	7	19	
Kronik hastalık	Yok	14	51	140	**0,381
	Var	11	23	61	
Düzenli egzersiz	Yapmıyor	17	39	121	**0,338
	Yapıyor	8	35	80	
Düzenli sağlık kontrolü	Gitmiyor	12	37	92	**0,819
	Gidiyor	13	37	109	
* Kruskal-wallis testi, ** Pearson Ki-kare testi, ***one-way ANOVA					

“Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım” konusundaki önermelere verilen ortanca yanıtlar arasında yaş değerlerine göre farklılık görülmüştür (one-way ANOVA p=0,007). Giyilebilir teknolojik cihazlara yönelik yaklaşım açısından sunulan önermelere “katılmıyorum” yanıtı verenlerin yaşları fikri olmayanlara kıyasla anlamlı derecede daha yüksektir (post-hoc Bonferroni düzeltmesi; “katılmıyorum” ile “fikrim yok” p=0,010). “Katılmıyorum” ile “katılıyorum” ve “fikrim yok” ile “katılıyorum” grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır

($p>0.05$). Ayrıca Spearman korelasyon analizi uygulandığında yaş ile giyilebilir teknolojik cihazlara yönelik yaklaşım açısından sunulan önermelere verilen ortalama yanıtlar arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır ($p>0.05$).

“Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım” konusundaki önermelere verilen ortalama yanıtlar arasında eğitim düzeyine göre farklılık görülmüştür (Kruskal-Wallis testi $p=0.044$). Post-hoc analizlerde herhangi iki yanıt grubu arasında istatistiksel farklılık görülmemiştir (her ikili karşılaştırma için $p>0.05$).

“Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım” konusundaki önermelere verilen ortalama yanıtlar arasında aylık gelir düzeyine göre farklılık görülmüştür (Kruskal-Wallis testi $p=0.018$). “Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım” konusundaki önermelere “katılıyorum” yanıtı verenlerin aylık gelir düzeyleri, fikri olmayanlara kıyasla anlamlı derecede daha yüksektir (post-hoc Bonferroni düzeltmesi; “fikrim yok” ile “katılıyorum” $p=0.049$). “Katılmıyorum” ile diğer gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Ayrıca korelasyon analizinde giyilebilir teknolojik cihazlara yönelik medyan yanıtlar ile aylık gelir düzeyleri arasında anlamlı, pozitif yönde, zayıf bir ilişki bulunmuştur ($r= 0.116$, $p=0.044$). Aylık gelir düzeyi arttıkça giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşıma yönelik önermelere “katılıyorum” yanıtlarının arttığı görülmüştür.

“Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım” konusundaki önermelere verilen ortalama yanıtlar, cinsiyet, kronik hastalık mevcudiyeti, düzenli sağlık kontrollerine gitme veya egzersiz yapma durumuna göre farklılık göstermemiştir (her değer için $p>0.05$).

“Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım” konusuna yönelik hazırlanmış 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 16. önermelere verilen yanıtlar Şekil 4.6’da; yanıtların katılımcı özellikleri ile ilişkisi ise Çizelge 4.5’te gösterilmiştir.



Şekil 4.5 Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşıma yönelik önermelere verilen yanıtlar

Üçüncü önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazların sağlık alanında kullanımının faydalı olacağını düşünüyorum*”) katılımcıların %2,7’si “katılmıyorum”, %15’i “fikrim yok”, %82,3’ü “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

Dördüncü önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazlar ile sağlığım konusunda farkındalığının artacağını düşünüyorum*”) katılımcıların %7’si “katılmıyorum”, %18’i “fikrim yok”, %75’i “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

Beşinci önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazlar ile sağlığımın daha yakın izleneceğini düşünüyorum*”) katılımcıların %5,3’ü “katılmıyorum”, %13’ü “fikrim yok”, %81,7’si “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

Yedinci önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazlar ile kronik hastalıkların daha kolay takip edileceğini düşünüyorum*”) katılımcıların %7,7’si “katılmıyorum”, %12,3’ü “fikrim yok”, %80’i “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

Sekizinci önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazlar sağlığım konusunda endişe ve korkumu artırır*”) katılımcıların %62,7’si “katılmıyorum”, %17’si “fikrim yok”, %20,3’ü “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

Onuncu önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazlar beni sağlıklı yaşamaya teşvik eder*”) katılımcıların %13,3’ü “katılmıyorum”, %16’sı “fikrim yok”, %70,7’si “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

On birinci önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazlar ile doktora gitme sıklığının azalacağını düşünüyorum*”) katılımcıların %35’i “katılmıyorum”, %23,7’si “fikrim yok”, %41,3’ü “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

On ikinci önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazlar ile hastalıklara daha erken tanı konulabileceğini düşünüyorum*”) katılımcıların %11,3’ü “katılmıyorum”, %15,7’si “fikrim yok”, %73’ü “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

On dördüncü önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazların gelecekte sağlık hizmetlerinin önemli bir parçası olacağını düşünüyorum*”) katılımcıların %4,7’si “katılmıyorum”, %13,3’ü “fikrim yok”, %82’si “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

On altıncı önermeye (“*Giyilebilir teknolojik cihazlar ile toplanan verilerimin sağlık hizmet sunucuları ile paylaşılmasını isterim*”) katılımcıların %16,7’si “katılmıyorum”, %17,7’si “fikrim yok”, %65,7’si “katılıyorum” yanıtını vermişlerdir.

“Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım” ile katılımcı özelliklerinin ilişkisi çizelge 4.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım ile katılımcı özelliklerinin ilişkisi

Katılımcılar (n=300)		Ortanca yanıt			p değeri
		Katılmıyorum	Fikrim yok	Katılıyorum	
Yaş ortalaması		41,35±12,87	34,76±16,99	40,97±16,4	***0,059
Cinsiyet	Kadın	9	28	141	**0,4
	Erkek	11	18	93	
Eğitim durumu	Okur-yazar değil	0	0	1	*0,01
	İlkokul	6	6	32	
	Ortaokul	4	1	20	
	Lise	6	15	69	
	Üniversite ve üstü	4	24	112	
Aylık gelir	Asgari ücret veya daha düşük	10	32	124	*0,125
	Asgari ücretin dört katına kadar	8	11	88	
	Asgari ücretin dört katından fazla	2	3	22	
Kronik hastalık	Yok	14	34	157	**0,653
	Var	6	12	77	
Düzenli egzersiz	Yapmıyor	15	21	141	**0,059
	Yapıyor	5	25	93	
Düzenli sağlık kontrolü	Gitmiyor	15	21	105	**0,034
	Gidiyor	5	25	129	
* Kruskal-wallis testi, ** Pearson Ki-kare testi, ***one-way ANOVA					

“Sağlık alanında Giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım” konusundaki önermelere verilen ortanca yanıtlar arasında eğitim düzeyine göre farklılık vardır (Kruskal-Wallis testi p=0,01). “Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım” konusundaki önermelere “katılıyorum” yanıtı verenlerin eğitim düzeyleri, katılmıyorum diyenlere kıyasla anlamlı derecede daha yüksektir (post-hoc Bonferroni düzeltmesi; “katılmıyorum” ile “katılıyorum” p=0,014, “katılmıyorum” ile “fikrim yok” p=0,011). "Fikrim yok" ile "katılıyorum"

grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Yapılan korelasyon analizinde “Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım” konusundaki önermelere verilen ortalanca yanıtlar ile eğitim düzeyleri arasında ilişki bulunmamıştır ($p=0,067$).

Düzenli olarak sağlık kontrollerine gitme durumu ile “Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım” konusundaki önermelere verilen ortalanca yanıtlar arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($\chi^2(2)=6,754$, $p=0,034$). Cramer’s V analizi, bu ilişkinin zayıf düzeyde olduğunu göstermiştir ($V=0,150$, $p=0,034$). Düzenli olarak sağlık kontrollerine gitmeyen bireylerin “katılmıyorum” yanıtını daha fazla verirken, düzenli sağlık kontrollerine giden bireylerin “katılıyorum” yanıtını daha fazla verdiği görülmüştür.

“Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım” konusundaki önermelere verilen ortalanca yanıtlar, yaş, cinsiyet, aylık gelir, kronik hastalık mevcudiyeti, düzenli egzersiz yapma durumuna göre farklılık göstermemiştir (her değer için $p>0,05$).

Anketin birinci önermesine (“*Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim*”) verilen yanıtlar ile “Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım” ve “Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım” konularına yönelik önermelerin ortalanca yanıtları arasındaki ilişki Çizelge 4.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 Katılımcıların bilgi düzeyi ile giyilebilir teknolojilere yaklaşım ilişkisi

Katılımcılar (n=300)		Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim			p değeri
		Katılmıyorum	Fikrim yok	Katılıyorum	
Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım önermelerinin ortanca yanıtı	Katılmıyorum	18	5	2	0,001
	Fikrim yok	43	24	7	
	Katılıyorum	92	42	67	
Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım önermelerinin ortanca yanıtı	Katılmıyorum	14	2	4	0,052
	Fikrim yok	24	16	6	
	Katılıyorum	115	53	66	
Ki-kare testi					

“Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim” yanıtları ile “Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım” önermelerinin ortanca yanıtlarına göre oluşturulan kategoriler arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Ki-Kare testi, $\chi^2(4)=22,572$, $p<0,001$). Goodman and Kruskal’s Gamma analizi ilişkinin pozitif yönde, orta düzeyde olduğunu göstermiştir (Gamma=0,370, $p<0,001$). “Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşım” önermelerinin ortanca yanıtı "katılıyorum" olan bireylerin, "Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim" önermesine daha fazla "katılıyorum" yanıtı verdiği, ortancası "katılmıyorum" olan bireylerin ise bu yanıtı "katılmıyorum" yanıtını daha fazla verdiği görülmüştür.

“Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim” yanıtları ile “Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşım” önermelerinin ortanca yanıtlarına göre oluşturulan kategoriler arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$).

Katılımcıların kullandığı giyilebilir teknolojik cihazlar ve kullanım amaçlarına yönelik veriler Çizelge 4.7’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.7 Katılımcıların giyilebilir teknolojik cihazları ve kullanım amaçları

Katılımcılar (n=300)		Sayı (n)	Yüzde (%)
Cihaz	Akıllı saat/bileklik	80	26,7
	Akıllı gözlük/VR başlık	4	1,3
	Akıllı işitme cihazı	3	1
	Glukoz takip cihazı	1	0,3
	Akıllı yüzük	1	0,3
	Göğse takılan nabız bandı	1	0,3
	Kullanmıyor	216	72
Kullanım amacı (n=84)	Aksesuar	46	54,8
	İletişim	38	45,2
	Sağlık izlemi	26	31
	Aktivite takibi	21	25
	Kronik hastalık izlemi	4	4,8
	Tanı-tedavi	3	3,6
	Eğlence	1	1,2

Giyilebilir teknolojik cihazı olan katılımcıların (n=84) diğer katılımcı özellikleri ile ilişkisi Çizelge 4.8’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.8 Giyilebilir teknolojik cihazı olan katılımcıların özellikleri

Giyilebilir teknolojik cihazı olan katılımcılar (n=84)		Giyilebilir teknolojik cihaz		p değeri
		Kullanmayanlar	Kullananlar	
Yaş ortalaması		41,87±17,12	35,35±13,3	***0,001
Cinsiyet	Kadın	133	45	**0,205
	Erkek	83	39	
Eğitim durumu	Okur-yazar değil	1	0	*0,01
	İlkokul	36	8	
	Ortaokul	21	4	
	Lise	66	24	
	Üniversite ve üstü	92	48	
Aylık gelir	Asgari ücret veya daha düşük	125	41	*0,08
	Asgari ücretin dört katına kadar	76	31	
	Asgari ücretin dört katından fazla	15	12	
Kronik hastalık	Yok	140	65	**0,036
	Var	76	19	
Düzenli egzersiz	Yapmıyor	128	49	**0,884
	Yapıyor	88	35	
Düzenli sağlık kontrolü	Gitmiyor	102	39	**0,902
	Gidiyor	1114	45	
* Mann-Whitney U testi, ** Pearson Ki-kare testi, ***Independent samples t-test.				

Giyilebilir teknolojik cihazı olan ve olmayan katılımcılar arasında yaş değerlerine göre farklılık vardır (Independent t-test p=0,001). Giyilebilir teknolojik cihaz kullananların yaşları kullanmayanlara göre anlamlı derecede daha düşüktür. Ayrıca Pearson korelasyon analizi uygulandığında yaş ile cihaz sahibi olma arasında anlamlı, negatif yönlü, zayıf ilişki bulunmuştur (r=-0,179, p=0,002). Yaş azaldıkça giyilebilir teknolojik cihaz sahibi olma durumunun arttığı görülmüştür.

Giyilebilir teknolojik cihazı olan ve olmayan katılımcılar arasında eğitim düzeyine göre farklılık vardır (Mann-Whitney U; $Z=-2,568$ $p=0,01$). Giyilebilir teknolojik cihazı olan bireylerin genel olarak daha yüksek eğitim düzeyine sahip olduğu görülmüştür.

Giyilebilir teknolojik cihazı olan ve olmayan katılımcılar arasında kronik hastalık varlığına göre farklılık vardır ($\chi^2(1)=4,413$, $p=0,036$). Cramer's V analizi, bu ilişkinin zayıf düzeyde olduğunu göstermiştir ($V=0,121$, $p=0,036$). Kronik hastalığı olan bireylerin cihaz kullanma oranının kronik hastalığı olmayan bireylere göre daha düşük olduğu görülmüştür.

Katılımcıların, cihazlarında kullandıkları özellikler ve bu tür cihazlar hakkındaki çekinceleri Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9 Cihazlarda kullanılan özellikler ve katılımcıların çekinceleri

Giyilebilir teknolojik cihazı olan katılımcılar (n=84)		Sayı (n)	Yüzde (%)
Giyilebilir teknolojik cihazlarda kullanılan özellikler	Adım sayımı	75	89,3
	Nabız ve kalp ritim takibi	64	76,2
	Uyku takibi	32	38,1
	Kalori ölçümü	19	22,6
	Stres ölçümü	19	22,6
	Oksijen satürasyonu ölçümü	11	13,1
	İlaç hatırlatma	9	10,7
	Tansiyon ölçümü	9	10,7
	Vucut sıcaklığı ölçümü	6	7,1
	Ovulasyon takibi	5	6
	Kaza ve düşme algılama	4	4,8
Katılımcılar (n=300)		Sayı (n)	Yüzde (%)
Giyilebilir teknolojik cihazlarla ilgili çekinceler	Kişisel verilerin güvenliği	130	43,3
	Ölçüm verilerinin doğruluğu	118	39,3
	Maliyet	107	35,7
	Pil ömrü	54	18
	Estetik	39	13
	Kullanım kolaylığı	35	11,7
	Ergonomi	20	6,7
	Fiziksel veya zihinsel olarak olumsuz etkilemesinden çekiniyorum	11	3,7
	Başkaları tarafından kötü amaçlı kullanılmasından çekiniyorum.	2	0,7
	Herkesin kendisine tanı koyabilmesi	1	0,3
	Arıza verebilir, güvenmiyorum	1	0,3

5. TARTIŞMA

Giyilebilir teknolojiler, kullanıcıların istek ve ihtiyaçlarına göre özelleştirilebilen, etkinlikleri izleyerek veri toplamak amacıyla tasarlanmış, mikroçipler ve sensörler barındıran ağı bağlı akıllı cihazlardır (23). Bu cihazlar, insanların daha sağlıklı bir yaşam sürdürmesine yardımcı olmanın yanı sıra fizyolojik parametreleri ve metabolik durumları izleyerek hastalıkların teşhis ve tedavisi için sürekli bir veri akışı sağlar (7). Giyilebilir teknolojiler, sağlık ve hastalık durumlarının gözlemlenme ve yönetilme şeklini değiştirme potansiyeline sahiptir. Her geçen gün artan kullanımları, geleneksel sağlık hizmetlerinin işleyiş şeklinde değişimleri tetiklemeye başlamıştır. Hastalar kendi verilerini takip ederek sağlıklarını daha iyi yönetmeye teşvik edilirken, sağlık profesyonelleri de hastaların klinik dışındaki aktivitelerine ilişkin daha nesnel verilere erişebilmektedir. Giyilebilir sağlık teknolojileri her ne kadar heyecan verici fırsatlar sunuyor olsa da yeni zorlukları da beraberinde getirmektedir (161).

Bu çalışma ile birinci basamağa başvuran hastaların giyilebilir teknolojilerin sağlık alanında kullanımına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeyleri ile bunları etkileyen faktörlerin saptanması amaçlanmıştır.

Katılımcıların yaşları 18 ila 79 arasında değişmekte ve yaş ortalaması $40,04 \pm 16,39$, ortanca yaşı 40'tır. Ulusal literatürde bu konudaki pekçok çalışmanın genç nüfusta yapıldığı görülmüş olup çalışmamızın orta-ileri yaştaki kişileri daha iyi yansıtabilmesiyle farklılık taşıdığını düşünmekteyiz.

Çalışmaya katılan bireylerin %55,7'si giyilebilir teknoloji kavramını daha önce duyduğunu belirtirken sadece %25'i bu konuda yeterli bilgi sahibi olduğunu düşünmektedir. Ülkemizde, Işık tarafından 2022 yılında yapılan, koruyucu sağlık hizmetlerinde giyilebilir teknolojilerin kullanılmasına ilişkin çalışmada da benzer bir sonuç görülmüş, katılımcıların %19,8'i giyilebilir teknolojiler konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu belirtmiştir (173). Nanda tarafından 2017 yılında Hindistan'da yapılan bir araştırmada ise katılımcıların %54'ünün giyilebilir teknolojilerin farkında olduğu görülmüştür (174). Bu verilere bakarak toplumda giyilebilir cihazlar hakkındaki farkındalık düzeyi ortalama olsa da bilgi düzeyinin düşük olduğu söylenebilir. Piyasada çok fazla çeşit giyilebilir teknoloji ürünü

bulunmakla beraber, üretici firmalar tarafından internet ve sosyal mecralarda yapılan reklamların etkisiyle pekçok kişinin bu teknolojilerden haberdar olması şaşırtıcı gelmemektedir. Ancak, reklamlar kısa ve satış odaklı içerikler olup bilgilendirmeden ziyade dikkat çekme amacı taşıdığı için bilgi düzeyinin daha düşük olduğu düşünülmektedir (175).

Giyilebilir teknolojik cihazlar hakkında kendisini yeterli düzeyde bilgi sahibi olarak görme durumu ile yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve gelir düzeyi arasında anlamlı bir ilişki görülürken düzenli sağlık kontrollerine gitme veya düzenli egzersiz yapma durumlarına göre anlamlı bir fark görülmemiştir. Yeterince bilgi sahibi olmadığını belirtenlerin yaşları, yeterli bilgi sahibi olduğunu düşünenlere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek saptanırken, eğitim seviyeleri ve gelir düzeyleri ise anlamlı derecede daha düşük saptanmıştır. Her iki cinsiyette de yeterli bilgi sahibi olmama düşüncesi çoğunlukta olmakla beraber, kadınlarda bu yanıt oranının erkeklere kıyasla daha fazla olduğu da görülmektedir.

Genç nüfusun teknolojiye daha aşina olması ve gündelik yaşantısında bu tarz cihazlarla daha fazla etkileşim içinde bulunması nedeniyle, ileri yaş nüfusa göre giyilebilir teknolojiler hakkında daha fazla bilgi sahibi olması muhtemel görünmektedir. Eğitim düzeyi yüksek kişilerin teknolojik gelişmeleri daha yakından takip etmesi ve bu konuda daha çok bilgi sahibi olması da şaşırtıcı olmayacaktır. Gelir düzeyi azaldıkça genel itibarıyla eğitim düzeyinin azalacağı varsayılarak bilgi seviyesinin düşeceği sonucuna ulaşılabilir.

Katılımcıların %28'i giyilebilir teknoloji ürünü kullandığını belirtirken en sık kullanılmakta olan ürün grubunun akıllı saat ve bileklikler (%26,7) olduğu görülmüştür. Ülkemizde yapılan bir başka çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, giyilebilir teknoloji kullanma oranı %24 olarak saptanırken kullanıcılar tarafından en çok tercih edilen ürünün yine akıllı saatler olduğu görülmüştür (176). ABD'de 2023 yılında yayınlanan bir çalışmada, kardiyovasküler hastalık öyküsü veya en az 1 risk faktörü olan kişilerde giyilebilir teknolojik cihaz kullanımı araştırılmış ve katılımcıların %25,8'i son 12 ay içerisinde sağlık ve aktivite verilerini takip etmek amacıyla giyilebilir bir cihaz kullandığını belirtmiştir (177). Benzer şekilde, yapılan araştırmalarda giyilebilir teknolojiler arasında, akıllı saat ve bileklikler pazarda en büyük pay sahibi olup

2021 yılında ABD’de yaşayan her 4 kişiden 1’inin akıllı saat veya fitness takipçisine sahip olduğu görülmektedir. İngiltere ve Finlandiya gibi önde gelen Avrupa ülkelerinde de oranlar benzerdir (53).

Bu verilere bakılarak, giyilebilir cihaz kullanımının hızla yaygınlaşmasına karşın halen istenilen seviyede olmadığı ve mevcut giyilebilir cihazların tüketici beklentilerini karşılamakta yetersiz kaldığı sonucuna ulaşılabilir. Bu durum giyilebilir cihazların vadettiği fırsatlara göre henüz potansiyelinin uzağında olduğunu düşündürmektedir. Akıllı saatlerin kolay kullanımlarının yanı sıra sahip oldukları çeşitli özellikler ile geniş bir kitleye hitap etmeleri sayesinde en çok tercih edilen giyilebilir cihazlar olmaları muhtemeldir. Bu cihazların yaygınlaşmasında insanların çok uzun yıllardır saat takma alışkanlığına sahip olmasının da payı olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda giyilebilir teknolojik cihaz kullananların yaşlarının kullanmayanlara göre anlamlı derecede daha düşük; eğitim düzeylerinin ise genel olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır. Kronik hastalığı olan bireylerde giyilebilir cihaz kullanma oranının olmayan bireylere göre daha düşük olduğu görülürken, giyilebilir teknolojik cihaz kullanma durumu ile cinsiyet, aylık gelir, düzenli egzersiz yapma ve düzenli sağlık kontrollerine gitme durumları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Ülkemizde, Işık tarafından yapılan tez çalışmasında, giyilebilir teknoloji kullanıcılarının daha çok 18-34 yaş aralığındaki erkekler olduğu bildirilmiştir. Bu sonuç bizim çalışmamızdaki gençlerin giyilebilir teknolojileri daha çok kullandığı sonucu ile örtüşmekle beraber, cinsiyet konusunda farklılık saptanması ile ayrılmaktadır (173). Açıkgoz tarafından 2019 yılında yapılmış olan bir çalışmaya göre, aylık geliri yüksek olanların giyilebilir teknoloji kullanımlarının daha fazla olduğu bildirilmekle beraber, cinsiyet ve yaşın kullanıma etkisi saptanmamıştır (178). Dhingra ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmaya göre ise, çalışmamızla örtüşen şekilde cinsiyet anlamlı bir değişken olarak görülmezken ileri yaşlarda giyilebilir cihaz kullanma oranlarının azaldığı, eğitim düzeyi yüksek olan bireylerde ise arttığı görülmüştür. Kardiyovasküler hastalığı olanlarda kullanım oranları belirgin şekilde daha düşük saptanmış olup, bu sonucun çalışmamızda ulaştığımız, kronik hastalık sahibi olanlarda giyilebilir cihaz kullanma durumunun daha düşük olduğu sonucunu desteklediği söylenebilir. Çalışmamızın aksine hane

geliri yüksek olan bireylerde giyilebilir cihaz kullanımının arttığı sonucu da dikkat çekmektedir (177). Chandrasekaran ve arkadaşları tarafından yetişkin bireylerde giyilebilir sağlık cihazı kullanım düzeyi ve kullanımı etkileyen temel faktörleri incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada ise gençler, kadınlar, üniversite eğitimi almış olanlar ve yıllık hane geliri yüksek olanlar giyilebilir sağlık cihazı kullanımının daha fazla olduğu gruplardı. Ayrıca yetişkinler arasında kendini daha sağlıklı hissedenler, fazla kilolu olanlar, egzersiz yapmaktan keyif alanlar ve teknoloji öz yeterlilik düzeyleri daha yüksek olanların, giyilebilir sağlık cihazlarını kullanma arzusunun daha yüksek olduğu da saptanmıştır. Buna karşın kronik hastalık durumu ve sağlık hizmetlerine başvuru sıklığının kullanım üzerine etkisi ise görülmemiştir (179). Finlandiya’da 6034 katılımcı ile gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise, 20 yaş üstü bireylerde giyilebilir cihaz kullanımı ile ilişkili faktörler araştırılmış olup, çalışmamızı destekler şekilde ileri yaşlarda kullanım azalırken, eğitim düzeyi yüksek olanlarda ve kendini sağlıklı olarak görenlerde kullanımın arttığı, buna karşın cinsiyet ve finansal zorlukların kullanım üzerine etkili olmadığı saptanmıştır. Çalışmamızdan farklı olarak, yeterli aerobik egzersiz yapanlarda ve $VKİ \geq 30$ (vücut kitle indeksi) olan bireylerde kullanımın daha fazla olduğu dikkat çekmektedir.

Daha önce belirttiğimiz gibi, ileri yaş bireylerin teknoloji alışkanlığının ve farkındalığının gençlere göre düşük olması sebebiyle bu cihazları kullanmaktan çekindiği ve geleneksel yöntemleri tercih ettikleri düşünülebilir. Eğitim düzeyi arttıkça giyilebilir cihazlar hakkındaki bilgi düzeyinin arttığı ve yine bilgi düzeyi arttıkça giyilebilir cihazlara yaklaşımın daha olumlu yönde değiştiği çalışmamızın sonuçlarında görülmektedir. Her ne kadar giyilebilir teknolojilerin kronik hastalık izlemine kolaylaştırması beklense de henüz klinik uygulamalarda kullanımları yaygın değildir. Kronik hastalığı olmayan bireylerin genellikle daha genç yaşta ve sağlıklı bir yaşam tarzına sahip olduğu varsayılarak bu kişilerde daha yüksek giyilebilir cihaz kullanımı olması anlaşılabilir. İlerleyen yıllarda kronik hastalıklar için spesifik olarak geliştirilmiş cihazların artması ve klinik uygulamalardaki engellerin azalmasıyla, kronik hastalık sahibi bireyler tarafından giyilebilir teknolojilerin daha fazla kullanılacağını düşünmekteyiz. Günümüzde, farklı pazarlarda çok sayıda teknoloji üreticisi giyilebilir cihaz üretmeye başlamış ve artan

rekabet ortamında her gelir grubuna uygun alternatifler sunulur hale gelmiştir. Bu sebeple çalışmamızda, gelir düzeyi ile giyilebilir teknolojik cihaz kullanma durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunamamış olabilir.

Çalışmamızda giyilebilir teknolojik cihazların en sık kullanım amacının aksesuar yönü (%54,8) olduğu saptanmıştır. Sonrasında ise sırasıyla, iletişim (%45,2), sağlık izlemi (%31) ve aktivite takibi (%25) gelmektedir. En sık kullanılan özelliğin ise adım sayımı (%89,3) olduğu görülmekle beraber sonrasında sırasıyla, nabız ve kalp ritmi takibi (%76,2), uyku takibi (%38,1) ile kalori ve stres ölçümü (%22,6) gelmektedir. Bharathi ve Ghosh'un, Hindistan'da 262 genç birey ile yaptığı çalışmada bizim sonuçlarımızın aksine katılımcıların %73'ü giyilebilir cihazlarını sağlık ve fitness amacıyla kullanırken %27'si moda-aksesuar niyetiyle kullandığını belirtmiştir. Bu farklılığın kültürel ayrışmaların yanı sıra katılımcıların farkındalık düzeyi yüksek ve tamamen 20-30 yaş aralığında olan popülasyon içinden seçilmesi sebebiyle oluştuğunu düşünmekteyiz. Nitekim Wen ve arkadaşları tarafından, 2058 katılımcı ile Çin'de gerçekleştirilen çalışmada, giyilebilir cihazlarda en çok beklenen üç işlevin sağlık izlemi, cep telefonu bağlantısı ve konum takibi olduğu görülürken mevcut giyilebilir cihazların ana kullanım amaçlarının ise genel olarak cep telefonu bağlantısı, aktivite izleyicisi ve konum takibi olduğu görülmektedir. Sağlık izlemi fonksiyonlarına yönelik beklenen seviyeler ile mevcut seviyeler arasında büyük bir fark olduğu dikkat çekmiştir (89). Bu sonuç çalışmamız ile örtüşmektedir. Buna göre çoğunluğun giyilebilir teknolojileri günlük hayatta kolaylık sağlayan akıllı cihazlar olarak gördüğü ve sağlık ile ilgili özelliklerinin ikinci planda kaldığı sonucuna varılabilir. Bunun nedenleri cihazların belirli temel ölçümlerin ötesinde fonksiyonlara sahip olmaması ve ölçüm verilerinin güvenilirliği konusundaki şüpheler olabilir. İlerleyen zamanda daha kompleks özelliklere sahip cihazların kullanıma sunulması ve toplumdaki farkındalığı artıracak çalışmalar ile sağlık izleminin birincil tercih haline geleceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda katılımcıların giyilebilir teknolojik cihazlarla ilgili en önde gelen çekincesinin kişisel verilerin güvenliği (%43,3) olduğu görülmüştür. Sonrasında sırasıyla, ölçüm verilerinin doğruluğu (%39,3), maliyet (%35,7), pil ömrü (%18), estetik kaygılar (%13), kullanım kolaylığı (%11,7) ve ergonomi (%6,7)

gelmektedir. Kullanıcıların anket seçenekleri dışında belirtmiş olduğu en sık çekince ise bedensel veya zihinsel zarar görme endişesi olarak dikkat çekmektedir (%3,7). Çalışkan tarafından 2017 yılında yapılan bir çalışmada, tüketicilerin kişisel sağlık teknolojilerini kullanma niyeti üzerine etkili olan faktörler incelenmiş ve çalışmamızla benzer şekilde en güçlü negatif faktörün gizlilik endişesi olduğu görülmüştür. Bununla beraber fiyat algısı ve kullanım kolaylığının da kullanma niyeti üzerine etkisi olduğu görülmüştür (180). Çin’de yapılan bir araştırmada, katılımcıların giyilebilir cihazlara yönelik çekinceleri ve eleştirileri kullanım öncesi, kullanım sırası ve kullanımı sonlandırma durumu şeklinde ayrı ayrı sorgulanmış olup, kullanım öncesi ilk üç çekince sırasıyla, ilgi çekici olmayan özellikler sunulması, veri güvenliği ve fiyat/performans iken; kullanım sırasında kısa pil ömrü, sıradan fonksiyonlar sunması ve ölçüm verilerinin doğruluğu; kullanımı sonlandırmaya sebep olacak nedenlerde ise kolayca hasar görme, işe yaramayan bilgiler sunma ve kötü ergonomi olarak belirtilmiştir. Ayrıca kullanıcıların giyilebilir cihazlara yönelik olumsuz düşünceleri sıralandığında, sağlık durumu hakkındaki değerlendirmeyi yanlış etkileyebilecek olmaları, mahremiyet ihlaline sebep olabilmeleri ve sağlığa zarar verebilecekleri endişesi en önde gelmektedir. Bu sonuçlar çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir. İnsanlar çoğunluk itibarıyla giyilebilir teknoloji kullanımını desteklese de önemli bir kesimin de çekinceleri olduğu sonucuna ulaşılabilir. Toplumda daha yaygın kullanımlarını sağlayabilmek adına üreticilerin bu çekinceleri azaltabilmesi önem arz etmektedir.

Literatürde, giyilebilir teknolojilerin bazı kişilerde olumsuz psikolojik etki yaratma ihtimali olduğuna yönelik çalışmalar da bulunmaktadır. Fiziksel aktivitelerden alınan keyfin azalması veya yeme bozukluğu belirtilerinin artışı bunlara örnek gösterilebilir (181,182). Çalışmamızda, katılımcıların %20,3’ü giyilebilir teknolojik cihazların, sağlığı konusunda endişe ve korkusunu arttırabileceğini düşünmektedir. Amerikada yapılan bir kohort çalışmasında ise katılımcıların %8,8’i cihazın bir sorun tespit edeceği stresi yaşadığını belirtmiştir (183). Ryan ve arkadaşları tarafından, Avustralya’da giyilebilir teknoloji kullanıcısı 237 yetişkin bireyle yapılan bir çalışmaya göre ise giyilebilir teknolojiler motivasyon artışı ve sorumluluk hissi gibi olumlu duygular dahil olmak üzere

çoğunlukla kullanıcılarda pozitif bir hissiyat uyandırmaktadır. Negatif psikolojik etki nadir olmakla beraber, deneyime açıklık ve vicdanlı olma düzeyi düşük olan kişilerde bu riskin arttığı görülmüştür (184). Bu sonuçlar, bireysel farklılıkların çevrenin algılanış biçimini etkilediğine dair kanıtlarla tutarlıdır (185). Çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz oranın diğer çalışmalara göre daha yüksek olması, giyilebilir cihaz kullanıcısı olmayan bireylerin bu konuda daha çok çekince sahibi olduğunu düşündürebilir.

Katılımcıların %52,7'si giyilebilir teknolojik cihazlar ile ölçülen verilere güvendiğini belirtirken %32,7'si fikrinin olmadığını, %14,7'si ise güvenmediğini belirtmiştir. Benzer şekilde en çok dile getirilen çekincenin, veri gizliliğinden sonra ölçüm verilenin doğruluğuna yönelik şüphe olduğu görülmektedir. Bu sonuçların sağlık izleminde kullanılması beklenen bir ürün grubu için yetersiz olduğunu düşünmekteyiz. Cihazların çoğunlukla tıbbi otoriterler tarafından test ve onaya tabi tutulmadan piyasaya sürülmesinin tüketicilerdeki güveni azalttığı düşünülebilir.

Çalışmaya katılan bireylerin %69,7'si giyilebilir teknolojik cihazları kullanmak istediğini belirtirken %65,7'si çevresindeki kişilere de önermektedir. Bu bağlamda insanların büyük çoğunluk itibarıyla giyilebilir cihazlara karşı önyargılı olmadığı ve deneyimlemeye açık olduğu söylenebilir.

Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşımı yansıtan önermelere verilen ortalama yanıtlar içinde tüm alt gruplarda "katılıyorum" seçeneğinin çoğunlukta olduğu görülmüştür. Buradan yola çıkarak katılımcıların tüm alt gruplarda, çoğunluk itibarıyla giyilebilir teknolojilere olumlu baktığı söylenebilir. "Katılmıyorum" yanıtı verenlerin yaşları, fikri olmayanlara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek; "katılıyorum" yanıtı verenlerin ise aylık gelir düzeyleri, fikri olmayanlara kıyasla anlamlı derecede daha yüksektir. Daha önce belirttiğimiz üzere ileri yaştaki bireylerin bu cihazlara aşinalığının ve bu alandaki bilgi seviyesinin daha az olması sebebiyle genç nüfusa göre giyilebilir teknolojilere daha mesafeli oldukları düşünülebilir. Gelir düzeyi düşük olanların giyilebilir teknolojilere karşı daha mesafeli yaklaşım sergilemesi ise, her ne kadar çeşitli düzeyde gelir gruplarına hitap eden cihazlar son yıllarda artmış olsa da komplike özelliklere sahip cihazların genel olarak daha maliyetli olması ve bu cihazların lüks tüketim ürünü olarak algılanması ile açıklanabilir. Yine ortalama yanıtı "katılıyorum" olan bireylerin,

"Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim" önermesine daha fazla "katılıyorum" yanıtı verdiği de görülmüştür. Giyilebilir teknolojiler konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünen bireylerin genel olarak farkındalığının daha yüksek olması nedeniyle, potansiyellerini daha iyi kavramış olmaları ve olumlu yaklaşım sergilemeleri muhtemeldir. Bununla beraber giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşımı yansıtan önermelere verilen ortalanca yanıtlar cinsiyet, kronik hastalık mevcudiyeti, düzenli sağlık kontrollerine gitme veya egzersiz yapma durumuna göre farklılık göstermemiştir.

Çalışmamızda katılımcıların %82,3'ü giyilebilir teknolojik cihazların sağlık alanında kullanımının faydalı olduğunu düşünmektedir. %70,7'si bu teknolojilerin sağlıklı yaşama şekline teşvik ettiğini belirtirken %82'si giyilebilir teknolojileri gelecekte sağlık hizmetlerinin önemli bir parçası olarak görmektedir.

Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşımı yansıtan önermelere verilen ortalanca yanıtlar içinde tüm alt gruplarda "katılıyorum" seçeneğinin çoğunlukta olduğu görülmüştür. Buradan yola çıkarak katılımcıların tüm alt gruplarda, genel itibarıyla giyilebilir teknolojilerin sağlık alanında kullanımını desteklediği söylenebilir. Ülkemizde yapılan başka bir çalışmada da benzer şekilde, bireylerin giyilebilir sağlık teknolojilerini kullanmaya ilgili oldukları sonucuna ulaşılmıştır (173). "Katılıyorum" yanıtı verenlerin eğitim düzeylerinin "katılmıyorum" diyenlere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmekle beraber, düzenli olarak sağlık kontrollerine giden bireylerde gitmeyenlere göre "katılıyorum" yanıtı oranının daha fazla olduğu da saptanmıştır. Eğitim düzeyi daha yüksek kişilerin, bu cihazların sağlık alanında kullanımını daha fazla desteklemesi de bu konudaki farkındalıklarının daha yüksek olduğunu düşündürmektedir. Benzer şekilde düzenli olarak sağlık kontrolüne giden kişilerin, sağlık durumlarının yönetimi ile daha çok ilgilenmesi ve geleneksel sağlık hizmetlerindeki eksiklikleri daha yakından görmelerinin bu hususta olumlu yaklaşım sergilemelerine katkı sağladığı düşünülebilir. Ortanca yanıtlar yaş, cinsiyet, aylık gelir, kronik hastalık mevcudiyeti ve düzenli egzersiz yapma durumuna göre ise farklılık göstermemektedir.

Çalışmaya katılanların %65,7'si giyilebilir teknolojik cihazlar ile toplanan verilerinin sağlık hizmet sunucuları ile paylaşılmasına olumlu bakmaktadır. Venn

ve arkadaşları tarafından, 2024 yılında yapılan WATCH-IT çalışmasında, katılımcıların %54,8'i giyilebilir cihazlar ile toplanan verilerin sağlık hizmeti sunucuları tarafından bilinmesinin önemli olduğunu belirtmiştir (183). Çin'de yapılan bir çalışmada da benzer şekilde, katılımcıların %55,3'ü bilgilerini paylaşma konusunda istekli olduğunu belirtmiştir (89). 2023 yılında yapılan bir araştırmada ise, giyilebilir cihaz kullanıcılarının %82'sinin, toplanan verilerin doktorları tarafından görülmesine istekli olduğu görülmüştür (177). Bu oran sadece cihaz kullanıcılarını yansıttığı için çalışmamızın sonucuna göre yüksek olmasının normal olduğunu düşünmekteyiz. Kullanıcıların en önde gelen çekincelerinin veri gizliliği ve ölçüm verilerinin doğruluğu olduğunu hatırlarsak, çoğunluğun veri paylaşımı konusunda olumlu yaklaşım sergilemesini değerli buluyoruz. İlerleyen zamanda klinik kullanım için onaylanmış, güvenilir cihazların artmasıyla insanların veri paylaşımı konusunda çok daha istekli olacağını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, katılımcıların %80'i giyilebilir teknolojiler sayesinde kronik hastalıkların daha kolay takip edilebileceğini belirtmiştir. Tran ve arkadaşlarının, 2019 yılında Fransa'da kronik hastalık sahibi 1183 kişi ile gerçekleştirdiği çalışmada, katılımcıların %61'i, giyilebilir teknolojilerin kronik hastalık izlemine iyileştireceğini düşündüğünü belirtmiştir (186). 2022 yılında Çiğdem ve Şahin tarafından ülkemizde yapılan bir çalışmada da, tüketiciler ve sağlık profesyonellerinin, giyilebilir cihazların sağlık hizmetlerinde kullanılmaları ile ilgili yaklaşımları araştırılmış olup, 137'si sağlık profesyoneli olmak üzere 439 kişi ile gerçekleştirilen çalışmada %56'lık kesim temel sağlık sorunları veya bazı kronik hastalıklar için uzaktan muayene ve takip olanaklarını kullanabileceklerini belirtmiştir (187). Bu sonuçlara göre insanların, kronik hastalıklar gibi düzenli olarak hastaneye gidip gelmeyi gerektiren süreçlerde giyilebilir teknoloji kullanımını desteklediği söylenebilir. Önemli bir kesimin ise geleneksel yöntemlere alışkın olmaları sebebiyle yeni bir yaklaşıma tereddütle baktığı ve bu konuda çekinceleri olduğu görülmektedir. Giyilebilir cihazların klinik faydaları ve pratik kullanımlarına dair somut örnek ve çalışmalar arttıkça insanların daha hızlı adapte olacağını düşünmekteyiz.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Giyilebilir teknolojiler uzun zamandır hayatımızda olmakla beraber her geçen gün gelişmeye devam etmekte ve yaşantımıza daha da entegre olmaktadır. Pek çok alana hitap eden bu cihazların özellikle sağlık alanında yeni fırsatlar ortaya çıkardığı görülmektedir. Bu çalışmada birinci basamağa başvuran hastaların giyilebilir teknolojilerin sağlık alanında kullanımına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerini ölçmek amaçlanmıştır. Böylece farkındalık yaratmak ve toplumun bu konuda bilinçlendirilmesine katkı sunarak ilerleyen dönemde sağlık alanında tanı, tedavi ve izlem gibi uygulamalarda kolaylıklar sağlanabileceği düşünülmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

- Çalışmaya katılan bireylerin %55,7'si giyilebilir teknoloji kavramını daha önce duyduklarını belirtmiştir.
- Katılımcıların %25'i kendisini giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibi olarak görmektedir.
- Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibi olmadığını belirtenlerin yaşları, yeterli bilgi sahibi olduğunu düşünenlere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek iken; eğitim seviyeleri ve gelir düzeyleri daha düşüktür. Düzenli sağlık kontrollerine gitme veya düzenli egzersiz yapma durumlarına göre bilgi sahibi olma düşüncesinde farklılık görülmemiştir.
- Anketi yanıtlayan kişilerin %28'i, giyilebilir teknoloji ürünü kullandığını belirtirken, en sık kullanılmakta olan ürün grubunun akıllı saat ve bileklikler (%26,7) olduğu görülmüştür.
- Giyilebilir teknolojik cihaz kullananların yaşları, kullanmayanlara göre anlamlı derecede daha düşük saptanırken, eğitim düzeyleri ise genel olarak daha yüksektir. Cinsiyet, aylık gelir, düzenli egzersiz yapma ve düzenli sağlık kontrollerine gitme durumlarına göre ise farklılık görülmemiştir.
- Kronik hastalığı olan bireylerde giyilebilir cihaz kullanma oranının kronik hastalığı olmayan bireylere göre daha düşük olduğu saptanmıştır.
- Giyilebilir teknolojik cihazların en sık kullanım amacının aksesuar yönü (%54,8) olduğu saptanmıştır. Sonrasında ise sırasıyla iletişim (%45,2), sağlık izlemi (%31) ve aktivite takibi (%25) gelmektedir.

- Giyilebilir cihaz sahibi olan katılımcıların en sık kullandığı özelliğin adım sayımı (%89,3) olduğu görülmekle beraber sonrasında sırasıyla nabız ve kalp ritmi takibi (%76,2), uyku takibi (%38,1), kalori ve stres ölçümü (%22,6) gelmektedir.
- Katılımcıların giyilebilir teknolojik cihazlarla ilgili en önde gelen çekincesinin kişisel verilerin güvenliği (%43,3) olduğu görülmüştür. Sonrasında sırasıyla ölçüm verilerinin doğruluğu (%39,3), maliyet (%35,7), pil ömrü (%18), estetik kaygılar (%13), kullanım kolaylığı (%11,7) ve ergonomi (%6,7) gelmektedir. Kullanıcıların anket seçenekleri dışında belirtmiş olduğu en sık çekince ise bedensel veya zihinsel zarar görme endişesi olarak dikkat çekmektedir (%3,7).
- Katılımcıların %14,7'si giyilebilir teknolojik cihazlar ile ölçülen verilere güvenemediğini belirtirken, %52,7'sinin güvendiği, %32,7'sinin ise bu konuda fikrinin olmadığı görülmüştür.
- Katılımcıların %71,7'si giyilebilir teknolojik cihazları kullanmanın hayatını kolaylaştıracağını düşünmektedir.
- Çalışmaya katılan bireylerin %69,7'si giyilebilir cihazları kullanmak istediğini belirtirken %65,7'si çevresindeki kişilere önermektedir.
- Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşımı yansıtan önermelere verilen ortalama yanıtlar içinde tüm alt gruplarda “katılıyorum” seçeneğinin yani olumlu yaklaşımın çoğunlukta olduğu görülmüştür. “Katılmıyorum” yanıtı verenlerin yani olumsuz yaklaşım gösterenlerin yaşları, fikri olmayanlara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek iken; “katılıyorum” yanıtı verenlerin aylık gelir düzeyleri fikri olmayanlara kıyasla anlamlı derecede daha yüksektir. Cinsiyet, kronik hastalık mevcudiyeti, düzenli sağlık kontrollerine gitme veya egzersiz yapma durumuna göre ise farklılık görülmemiştir.
- Giyilebilir teknolojik cihazlara yaklaşımı yansıtan önermelere verilen ortalama yanıtı "katılıyorum" olan bireylerin, "Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim" önermesine daha fazla "katılıyorum" yanıtı verdiği görülmüştür.

- Katılımcıların %82,3'ü giyilebilir teknolojik cihazların sağlık alanında kullanımının faydalı olduğunu düşünmektedir. %70,7'si bu teknolojilerin sağlıklı yaşama şekline teşvik ettiğini belirtirken %82'si giyilebilir teknolojileri gelecekte sağlık hizmetlerinin önemli bir parçası olarak görmektedir.
- Çalışmaya katılanların %20,3'ü giyilebilir teknolojik cihazların sağlığı konusunda endişe ve korkusunu arttıracaklarını düşünmektedir.
- Çalışmaya katılanların %65,7'si giyilebilir teknolojik cihazlar ile toplanan verilerinin sağlık hizmet sunucuları ile paylaşılmasına isteklidir.
- Sağlık alanında giyilebilir teknolojik cihaz kullanımına yaklaşımı yansıtan önermelere verilen ortalama yanıtlar içinde tüm alt gruplarda “katılıyorum” seçeneğinin yani olumlu yaklaşımın çoğunlukta olduğu görülmüştür. “Katılıyorum” yanıtı verenlerin eğitim düzeylerinin “katılmıyorum” diyenlere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır. Düzenli olarak sağlık kontrollerine giden bireylerde gitmeyenlere göre “katılıyorum” yanıtı oranının daha fazla olduğu görülmüştür. Yaş, cinsiyet, aylık gelir, kronik hastalık mevcudiyeti ve düzenli egzersiz yapma durumlarına göre ise farklılık görülmemiştir.
- Katılımcıların %80'i giyilebilir teknolojiler sayesinde kronik hastalıkların daha kolay takip edilebileceğini düşünmektedir.

Yapılan literatür taramasında ülkemizde giyilebilir teknolojiler ile ilgili çalışmaların çoğunluk itibarıyla tıp dışı branşlar tarafından, tüketicilerin bu ürünlere yaklaşımlarını ve satın almayı etkileyen faktörleri anlamak üzere yapıldığı görülmüştür. Kullanımları hızla artan bu cihazların ilerleyen dönemde sağlık alanındaki etkilerinin artacağı yadsınamaz bir gerçektir. Birinci basamağa başvuran hastalarda yapmış olduğumuz çalışmamızın, giyilebilir teknolojilerin sağlık alanında kullanımına ilişkin farkındalık yaratması ve insanların bu konudaki bakış açılarını yansıtması açısından literatüre katkı sunacağına inanmaktayız.

Üreticilerin çok fazla özellik sunan pahalı ve kompleks cihazlar yerine, sınırlı sayıda özelliği tıbbi otoritelerin onayı ile klinik kullanıma uygun standartlarda sunan daha basit ve maliyet etkin cihazlar geliştirmesinin kullanımı yaygınlaştıracaklarını düşünmekteyiz.

Kronik hastalığı olanlar ve yaşlıların giyilebilir teknolojilerden daha fazla fayda göreceği beklentisine karşın bu kişilerde kullanım oranları daha düşük saptanmıştır. Bu sebeple özellikle yalnız yaşayan yaşlılar gibi yüksek riskli gruplarda ve kardiyovasküler hastalık veya diyabeti olanlar gibi fayda beklentisi daha yüksek olan gruplarda farkındalığı artırmak için bilinçlendirme çalışmaları yapılmasını öneriyoruz.

Çalışmamızda giyilebilir etknolojilerin en sık kullanım amacının aksesuar ve iletişim özellikleri olduğu görülmüştür. Giyilebilir teknolojiler konusundaki bilgi düzeyinin düşük olması ve bilgi düzeyi arttıkça olumlu yaklaşımın artmasından hareketle, toplumu bu teknolojilerin artı ve eksileri konusunda bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmaları yapılması önerilebilir. Özellikle üreticilerin giyilebilir cihazları birer aksesuar veya iletişim aracı olmanın ötesinde sağlıklı yaşam için kullanışlı özellikleri ile öne çıkarması ve bu özelliklerin topluma daha iyi anlatılmasının olumlu yaklaşımı artıracağını düşünmekteyiz.

Giyilebilir teknolojik cihaz kullanımı ile bedensel veya ruhsal yönden olumsuz etkiler görülebileceği kaygılarını giderebilmek için bu cihazların uzun kullanımdaki etkilerine yönelik çalışmalar ile toplumun aydınlatılmasının önemli olduğunu düşünüyoruz.

Çalışmamızın birtakım kısıtlılıkları da bulunmaktadır. Öncelikle bu çalışma Antalya il merkezindeki aile sağlığı merkezlerine başvuran kişilerde yapılmış olması sebebiyle fikir verebilse de tüm topluma genellenmesi uygun değildir. Bu amaçla ilerleyen dönemde yapılacak çalışmaların daha geniş toplulukları temsil edebilecek uygun örneklem gruplarında yapılması çalışmamızın eksiklerini kapatacaktır. Giyilebilir teknoloji kavramının genişliği nedeniyle katılımcıların algılama ve yorumlama şeklinde farklılıklar olmuş olabilir. Sorulara verilen cevapların genellikle öznel yargılar olması da yanıtların güvenilirliğini ve bunlardan yapılabilecek çıkarımları kısıtlayan unsurlardır.

Çalışmamızda, kişilerin giyilebilir teknolojik cihaz kulanıp kullanmadığı sorulmakla beraber kullanıyorsa ne sıklıkta kullandığı veya kullanmayı bırakıp bırakmadığı sorgulanmamıştır. Bu cihazlardan sağlık hizmetlerinde faydalanabilmek için düzenli kullanım faktörünün önemli bir etken olduğu aşıkardır. Yine obezite varlığı ve teknolojiye aşinalık etkenlerinin de kullanımı

etkileyebilecek diğ er faktörler olduğu d    n lmektedir. Bu nedenle sonraki çalışmalarda bu hususların da sorgulanmasını önermekteyiz.

Çalışmamızın, giyilebilir teknolojilerin sağlık hizmetlerinde benimsenmesini etkileyen faktörlere ışık tutarak sağlık politikalarına yön verebilecek değerli bilgiler sunacağını  mit ediyoruz.



7. KAYNAKLAR

1. Karam Mehmet B. Dijital Pazarlamada Nesnelerin İnterneti: Giyilebilir Teknolojiler. *Journal of Turkish Studies*. 2019;14(2):521–37.
2. Amft O, Lukowicz P. From Backpacks to Smartphones: Past, Present and Future of Wearable Computers. *IEEE Pervasive Comput*. 2009;8(3):8–13.
3. Godfrey A, Lara J, Munro CA, Wiuff C, Chowdhury SA, Del Din S, et al. Instrumented Assessment of Test Battery for Physical Capability Using an Accelerometer: A Feasibility Study. *Physiol Meas*. 2015;36(5):N71–83.
4. Komogortsev O V., Karpov A. Automated Classification and Scoring of Smooth Pursuit Eye Movements in the Presence of Fixations and Saccades. *Behav Res Methods*. 2013;45(1):203–15.
5. Sim I. Mobile Devices and Health. *New England Journal of Medicine*. 2019;381(10):956–68.
6. Godfrey A, Hetherington V, Shum H, Bonato P, Lovell NH, Stuart S. From A to Z: Wearable Technology Explained. *Maturitas*. 2018; 113:40–7.
7. Lu L, Zhang J, Xie Y, Gao F, Xu S, Wu X, et al. Wearable Health Devices in Health Care: Narrative Systematic Review. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020;8(11).
8. Lin B. Wearable Smart Devices for P4 Medicine in Heart Disease: Ready for Medical Cyber-Physical Systems? *OMICS*. 2019;23(5):291–2.
9. Haghi M, Thurow K, Stoll R. Wearable Devices in Medical Internet of Things: Scientific Research and Commercially Available Devices. *Healthc Inform Res*. 2017;23(1):4–15.
10. Guk K, Han G, Lim J, Jeong K, Kang T, Lim EK, et al. Evolution of Wearable Devices with Real-Time Disease Monitoring for Personalized Healthcare. *Nanomaterials*. 2019;9(6):813.
11. Koydemir HC, Ozcan A. Wearable and Implantable Sensors for Biomedical Applications. *Annual Review of Analytical Chemistry*. 2018;11(1):127–46.
12. Loncar-Turukalo T, Zdravevski E, da Silva JM, Chouvarda I, Trajkovik V. Literature on Wearable Technology for Connected Health: Scoping Review of Research Trends, Advances and Barriers. *J Med Internet Res*. 2019;21(9): e14017.
13. Wang Q, Markopoulos P, Yu B, Chen W, Timmermans A. Interactive Wearable Systems for Upper Body Rehabilitation: A Systematic Review. *J Neuroeng Rehabil*. 2017;14(1):20.
14. Liang J, Xian D, Liu X, Fu J, Zhang X, Tang B, et al. Usability Study of Mainstream Wearable Fitness Devices: Feature Analysis and System Usability Scale Evaluation. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018;6(11): e11066.

15. Powell L, Parker J, Martyn St-James M, Mawson S. The Effectiveness of Lower-Limb Wearable Technology for Improving Activity and Participation in Adult Stroke Survivors: A Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2016;18(10): e259.
16. Xu J, Bao T, Lee UH, Kinnaird C, Carender W, Huang Y, et al. Configurable, Wearable Sensing and Vibrotactile Feedback System for Real-Time Postural Balance and Gait Training: Proof-of-Concept. *J Neuroeng Rehabil*. 2017;14(1):102.
17. Takei K, Honda W, Harada S, Arie T, Akita S. Toward Flexible and Wearable Human-Interactive Health-Monitoring Devices. *Adv Healthc Mater*. 2015;4(4):487–500.
18. Sun J, Guo Y, Wang X, Zeng Q. mHealth for Aging China: Opportunities and Challenges. *Aging Dis*. 2016;7(1):53–67.
19. Lu Z, Chen X, Zhang X, Tong KY, Zhou P. Real-Time Control of an Exoskeleton Hand Robot with Myoelectric Pattern Recognition. *Int J Neural Syst*. 2017;27(05):1750009.
20. Young AJ, Ferris DP. State of the Art and Future Directions for Lower Limb Robotic Exoskeletons. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*. 2017;25(2):171–82.
21. Sağbaş EA, Ballı S, Yıldız T. Giyilebilir Akıllı Cihazlar: Dünü, Bugünü ve Geleceği. XVIII. Akademik Bilişim Konferansı. Aydın. 2016; 30:749–56.
22. Jacobs J V., Hettinger LJ, Huang YH, Jeffries S, Lesch MF, Simmons LA, et al. Employee Acceptance of Wearable Technology in the Workplace. *Appl Ergon*. 2019; 78:148–56.
23. Thierer AD. The Internet of Things and Wearable Technology: Addressing Privacy and Security Concerns without Derailing Innovation. *Richmond Journal of Law & Technology*. 2015;21(2).
24. Sezgin S. Giyilebilir Teknolojiler. Açık ve Uzaktan Öğrenmenin Teknoloji Boyutu. Ankara Pegem Akademi Yayıncılık; 2020. 75–105.
25. Buenaflor C, Kim H. Six Human Factors to Acceptability of Wearable Computers. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*. 2013;8(3):103–11.
26. Wright R, Keith L. Wearable Technology: If the Tech Fits, Wear It. *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries*. 2014;11(4):204–16.
27. Weber RH, Weber R. *Internet of Things: Legal Perspectives*. Springer Berlin Heidelberg; 2010.
28. Haenlein M, Kaplan A. A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present and Future of Artificial Intelligence. *Calif Manage Rev*. 2019;61(4):5–14.

29. Bhagat S. Artificial Intelligence in Healthcare. *Int J Res Appl Sci Eng Technol*. 2021;9(8):309–11.
30. Hu M, Luo X, Chen J, Lee YC, Zhou Y, Wu D. Virtual Reality: A Survey of Enabling Technologies and Its Applications in IoT. *Journal of Network and Computer Applications*. 2021; 178:102970.
31. Franchi J. Virtual Reality: An Overview. *TechTrends*. 1994;39(1):23–6.
32. The Invention of Spectacles: How and Where Glasses May Have Begun [Internet]. 2019 [cited 2024 Sep 5]. Available from: <https://www.college-optometrists.org/the-british-optical-association-museum>
33. Desjardins J. The History of Wearable Technology [Internet]. 2015 [cited 2024 Sep 5]. Available from: <https://www.visualcapitalist.com/the-history-of-wearable-technology/>
34. Cashell GT. A Short History of Spectacles. *Proc R Soc Med*. 1971;64(10):1063–4.
35. Berman T. The Smart Ring: From the 17th Century Wearable Abacus to Today [Internet]. 2017 [cited 2024 Sep 5]. Available from: <https://interestingengineering.com/smart-ring-17th-century-wearable-abacus-today>
36. Kol Saatinin Tarihçesi ve Gelişimi [Internet]. 2022 [cited 2024 Sep 6]. Available from: <https://www.ferrotime.com/kol-saatinin-tarihcesi-ve-gelisimi>
37. Thorp EO. The Invention of the First Wearable Computer. In: *Digest of Papers Second International Symposium on Wearable Computers*. IEEE Comput. Soc; 1998. 4–8.
38. Emerson T. Mastering the Art of VR: On Becoming the HIT Lab Cybrarian. *The Electronic Library*. 1993;11(6):385–91.
39. Calculator Watches [Internet]. 2015 [cited 2024 Sep 5]. Available from: <http://www.uniquewatchguide.com/calculator-watches.html>
40. Harrison B. Design Moment: Sony Walkman, 1979 [Internet]. 2018 [cited 2024 Sep 5]. Available from: <https://www.irishtimes.com/life-and-style/homes-and-property/interiors/design-moment-sony-walkman-1979-1.3465629>
41. Ometov A, Shubina V, Klus L, Skibińska J, Saafi S, Pascacio P, et al. A Survey on Wearable Technology: History, State-of-the-Art and Current Challenges. *Computer Networks*. 2021; 193:108074.
42. Mann S, Fung J, Aimone C, Sehgal A, Chen D. Designing EyeTap Digital Eyeglasses for Continuous Lifelong Capture and Sharing of Personal Experiences. 2005.
43. McCann J, Bryson D. *Smart Clothes and Wearable Technology*. Woodhead Publishing Limited; 2009.

44. Grossman P. The LifeShirt: A Multi-Function Ambulatory System Monitoring Health, Disease and Medical Intervention in the Real World. *Stud Health Technol Inform.* 2004; 108:133–41.
45. Wortham J. The New York Times. 2009 [cited 2024 Sep 15]. Hamstrung by Delays, Fitbit Explains and Tries to Deliver. Available from: <https://www.nytimes.com/2009/12/11/technology/start-ups/11fitbit.html>
46. Powell C, Munetomo M, Schlueter M, Mizukoshi M. Towards Thought Control of Next-Generation Wearable Computing Devices. Springer; 2013. 427–38.
47. Nosta J. Inside The Operating Room With Google Glass [Internet]. 2013 [cited 2024 Sep 15]. Available from: <https://www.forbes.com/sites/johnnosta/2013/06/21/google-glass-in-the-operating-room/>
48. Lucian T. The History of Apple Watch (2015-2023) [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 15]. Available from: <https://www.buckleandband.com/blogs/apple-watch-tips/a-brief-history-of-the-apple-watch-2015-2023>
49. How Microsoft HoloLens is Transforming Industries with Mixed Reality Technology? [Internet]. 2023 [cited 2024 Sep 15]. Available from: <https://www.monarch-innovation.com/microsoft-hololens>
50. Aydın N. Giyilebilir Teknoloji Pazarı. *International Journal of Disciplines In Economics and Administrative Sciences Studies (IDEA studies)*. 2020;6(14):42–51.
51. Kılıç HÖ. Giyilebilir Teknoloji Ürünleri Pazarı ve Kullanım Alanları. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 2017;9(4):99–112.
52. Wearable Devices are Connecting Health Care to Daily Life [Internet]. 2022 [cited 2024 Sep 25]. Available from: <https://www.economist.com/technology-quarterly>
53. Gupta A. Wearable Technology Market Research Report [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 25]. Available from: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/wearable-technology-market>
54. Global Wearable Devices Market – Industry Trends and Forecast to 2031 [Internet]. [cited 2024 Sep 25]. Available from: <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-wearable-devices-market>
55. Lymberis A. Smart Wearables for Remote Health Monitoring, from prevention to rehabilitation: Current R&D, Future Challenges. 4th International IEEE EMBS Special Topic Conference on Information Technology Applications in Biomedicine, 2003. 272–5.
56. Lmberis A, Dittmar A. Advanced Wearable Health Systems and Applications- Research and Development Efforts in the European Union. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*. 2007;26(3):29–33.

57. Willems R, Annemans L, Siopis G, Moschonis G, Vedanthan R, Jung J, et al. Cost Effectiveness Review of Text Messaging, Smartphone Application and Website Interventions Targeting T2DM or Hypertension. *NPJ Digit Med.* 2023;6(1):150.
58. Tornvall I, Kenny D, Wubishet BL, Russell A, Menon A, Comans T. Economic Evaluations of mHealth Interventions for the Management of Type 2 Diabetes: A Scoping Review. *J Diabetes Sci Technol.* 2023;
59. Taylor ML, Thomas EE, Snoswell CL, Smith AC, Caffery LJ. Does Remote Patient Monitoring Reduce Acute Care Use? A Systematic Review. *BMJ Open.* 2021;11(3):e040232.
60. Bostancı E. Medikal Alanda Kullanılan Giyilebilir Teknolojiler: Uygulamalar, Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Tıp Teknolojileri Ulusal Kongresi.* Muğla; 2015. 549–52.
61. Swamy Ananthanarayan S, Siek K. Persuasive Wearable Technology Design for Health and Wellness. *Proceedings of the 6th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare.* IEEE; 2012. 236–40.
62. Bonato P. Advances in Wearable Technology and Its Medical Applications. *Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology.* IEEE; 2010. 2021–4.
63. Lewy H. Wearable Technologies-Future Challenges for Implementation in Healthcare Services. *Healthc Technol Lett.* 2015;2(1):2–5.
64. Demirci Ş. Giyilebilir Teknolojilerin Sağlık Hizmetlerine ve Sağlık Hizmet Kullanıcılarına Etkileri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.* 2013;6(6):985–92.
65. Alshurafa N, Hester J. Personalized Medicine in the Wearable Era: Translational Barriers and Call to Action. *Proceedings of the First International Workshop on Human-centered Sensing, Networking, and Systems.* New York: ACM; 2017. 37–42.
66. Goodday SM, Geddes JR, Friend SH. Disrupting the Power Balance Between Doctors and Patients in the Digital Era. *Lancet Digit Health.* 2021;3(3):e142–3.
67. Godfrey A, Lara J, Del Din S, Hickey A, Munro CA, Wiuff C, et al. iCap: Instrumented Assessment of Physical Capability. *Maturitas.* 2015;82(1):116–22.
68. Shandhi MMH, Cho PJ, Roghanizad AR, Singh K, Wang W, Enache OM, et al. A Method for Intelligent Allocation of Diagnostic Testing by Leveraging Data from Commercial Wearable Devices: A Case Study on COVID-19. *NPJ Digit Med.* 2022;5(1):130.
69. Pentland A. Healthwear: Medical Technology Becomes Wearable. *Stud Health Technol Inform.* 2005; 118:55–65.

70. Burmester GR. Rheumatology 4.0: Big Data, Wearables and Diagnosis by Computer. *Ann Rheum Dis*. 2018;77(7):963–5.
71. Hu H zhi, Feng X bo, Shao Z wu, Xie M, Xu S, Wu X huo, et al. Application and Prospect of Mixed Reality Technology in Medical Field. *Curr Med Sci*. 2019;39(1):1–6.
72. Rauschnabel PA, Brem A, Ro YK. Augmented Reality Smart Glasses: Definition, Conceptual Insights and Managerial Importance. 2015.
73. Desai PR, Desai PN, Ajmera KD, Mehta K. A Review Paper on Oculus Rift-A Virtual Reality Headset. *International Journal of Engineering Trends and Technology*. 2014;13(4).
74. Hartl E, Berger B. Escaping Reality: Examining the Role of Presence and Escapism in User Adoption of Virtual Reality Glasses. Twenty-Fifth European Conference on Information Systems (ECIS). Guimarães, Portugal; 2017.
75. Apple Vision Pro [Internet]. [cited 2024 Sep 27]. Available from: <https://www.apple.com/apple-vision-pro/>
76. This is Meta Quest [Internet]. [cited 2024 Sep 26]. Available from: <https://www.meta.com/quest/>
77. Playstation VR2. [cited 2024 Sep 26]; Available from: <https://www.playstation.com/tr-tr/ps-vr2/>
78. Souza P, Arehart K, Schoof T, Anderson M, Strori D, Balmert L. Understanding Variability in Individual Response to Hearing Aid Signal Processing in Wearable Hearing Aids. *Ear Hear*. 2019;40(6):1280–92.
79. Kennedy K. Designing for Human-Machine Collaboration: Smart Hearing Aids as Wearable Technologies. *Communication Design Quarterly*. 2018;5(4):40–51.
80. Sezgin S. Eğitimde Giyilebilir Teknolojiler: Fırsatlar ve Eğilimler. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2016;1(40).
81. Song Y. Innovation of Smart Jewelry for the Future. *International Journal of Performability Engineering*. 2019;15(2):591–601.
82. Samsung Akıllı Yüzüğü Galaxy Ring'i Tanıttı [Internet]. 2024 [cited 2025 Jan 13]. Available from: <https://news.samsung.com/tr/samsung-akilli-yuzugu-galaxy-ringi-tanitti>
83. Eskofier BM, Lee SI, Baron M, Simon A, Martindale CF, Gaßner H, et al. An Overview of Smart Shoes in the Internet of Health Things: Gait and Mobility Assessment in Health Promotion and Disease Monitoring. *Applied Sciences*. 2017;7(10):986.
84. Gokalgandhi D, Kamdar L, Shah N, Mehendale N. A Review of Smart Technologies Embedded in Shoes. *J Med Syst*. 2020;44(150).

85. Axisa F, Dittmar A, Delhomme G. Smart Clothes for the Monitoring in Real Time and Conditions of Physiological, Emotional and Sensorial Reactions of Human. Proceedings of the 25th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE; 2003. 3744–7.
86. Ziefle M, Rocker C. Acceptance of Pervasive Healthcare Systems: A Comparison of Different Implementation Concepts. Proceedings of the 4th International ICST Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare. IEEE; 2010.
87. Linti C, Horter H, Osterreicher P, Planck H. Sensory Baby Vest for the Monitoring of Infants. International Workshop on Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN'06). IEEE; 2006. 135–7.
88. Mackintosh KA, Chappel SE, Salmon J, Timperio A, Ball K, Brown H, et al. Parental Perspectives of a Wearable Activity Tracker for Children Younger Than 13 Years: Acceptability and Usability Study. JMIR Mhealth Uhealth. 2019;7(11):e13858.
89. Wen D, Zhang X, Lei J. Consumers' Perceived Attitudes to Wearable Devices in Health Monitoring in China: A Survey Study. Comput Methods Programs Biomed. 2017; 140:131–7.
90. Jung S, Hong S, Kim J, Lee S, Hyeon T, Lee M, et al. Wearable Fall Detector Using Integrated Sensors and Energy Devices. Sci Rep. 2015;5(1):17081.
91. Varadan VK. An ECG in Your Underwear: Nanostructured Sensors, Smart Phones and Cloud Computing Promise a New Platform for Everyday Medical Monitoring. Mechanical Engineering-CIME. 2011;34–7.
92. Crotty A, Killian JM, Miller A, Chilson S, Wright R. Using Wearable Technology to Prevent Pressure Injuries: An Integrative Review. Worldviews Evid Based Nurs. 2023;20(4):351–60.
93. Celik N, Rohrschneider K. New Options for Rehabilitation of the Visually Impaired. Der Ophthalmologe. 2018;115(7):553–8.
94. Majumder S, Mondal T, Deen M. Wearable Sensors for Remote Health Monitoring. Sensors. 2017;17(1):130–75.
95. Guinovart T, Valdés-Ramírez G, Windmiller JR, Andrade FJ, Wang J. Bandage-Based Wearable Potentiometric Sensor for Monitoring Wound pH. Electroanalysis. 2014;26(6):1345–53.
96. Ryvlin P, Ciumas C, Wisniewski I, Beniczky S. Wearable Devices for Sudden Unexpected Death in Epilepsy Prevention. Epilepsia. 2018;59(S1):61–6.
97. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu Tanı ve Tedavi Uzlaşı Raporu. Türk Toraks Dergisi. 2012;13.

98. Crupi R, Faetti T, Paradiso R. Preliminary Evaluation of Wearable Wellness System for Obstructive Sleep Apnea Detection. 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). IEEE; 2015. 4142–5.
99. Uyku Apnesi Bildirimleri Bugün Apple Watch'ta [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 17]. Available from: <https://www.apple.com/tr/newsroom/2024/10/sleep-apnea-notifications-available-today-on-apple-watch/>
100. Ronco C, Fecondini L. The Vicenza Wearable Artificial Kidney for Peritoneal Dialysis (ViWAK PD). *Blood Purif.* 2007;25(4):383–8.
101. Odeneg T, Ebner C, Mörtl D, Keller H, Dirninger A, Stix G, et al. Indications for and Outcome in Patients with the Wearable Cardioverter-Defibrillator in a Nurse-Based Training Programme: Results of the Austrian WCD Registry. *European Journal of Cardiovascular Nursing.* 2019;18(1):75–83.
102. Kaspar G, Sanam K, Gholkar G, Bianco NR, Szymkiewicz S, Shah D. Long-Term Use of the Wearable Cardioverter Defibrillator in Patients with Explanted ICD. *Int J Cardiol.* 2018; 272:179–84.
103. Buttorff C, Ruder T, Bauman M. Multiple Chronic Conditions in the United States [Internet]. 2017 [cited 2024 Dec 10]. Available from: <http://www.rand.org/pubs/tools/TL221.html>
104. Gerteis J, Izrael D, Deitz D, LeRoy L, Ricciardi R, Miller T, et al. Multiple Chronic Conditions Chartbook [Internet]. 2014 [cited 2024 Dec 10]. Available from: <https://www.ahrq.gov/sites/default/files/wysiwyg/professionals/prevention-chronic-care/decision/mcc/mccchartbook.pdf>
105. Wan EYF, Fung CSC, Jiao FF, Yu EYT, Chin WY, Fong DYT, et al. Five-Year Effectiveness of the Multidisciplinary Risk Assessment and Management Programme–Diabetes Mellitus (RAMP-DM) on Diabetes-Related Complications and Health Service Uses—A Population-Based and Propensity-Matched Cohort Study. *Diabetes Care.* 2018;41(1):49–59.
106. Sabu C, Henna TK, Raphey VR, Nivitha KP, Pramod K. Advanced Biosensors for Glucose and Insulin. *Biosens Bioelectron.* 2019; 141:111201.
107. Hughes MS, Addala A, Buckingham B. Digital Technology for Diabetes. *New England Journal of Medicine.* 2023;389(22):2076–86.
108. Phillip M, Nimri R, Bergenstal RM, Barnard-Kelly K, Danne T, Hovorka R, et al. Consensus Recommendations for the Use of Automated Insulin Delivery Technologies in Clinical Practice. *Endocr Rev.* 2023;44(2):254–80.
109. Genuth S, Sun W, Cleary P, Gao X, Sell DR, Lachin J, et al. Skin Advanced Glycation End Products Glucosepane and Methylglyoxal Hydroimidazolone Are Independently Associated With Long-Term Microvascular Complication Progression of Type 1 Diabetes. *Diabetes.* 2015;64(1):266–78.

110. Bionic Pancreas Research Group, Russell SJ, Beck RW, Damiano ER, El-Khatib FH, Ruedy KJ, et al. Multicenter, Randomized Trial of a Bionic Pancreas in Type 1 Diabetes. *N Engl J Med*. 2022;387(13):1161–72.
111. Medtronic Minimed 780G [Internet]. [cited 2024 Dec 3]. Available from: <https://www.medtronic.com/ca-en/diabetes/home/products/insulin-pumps/minimed-780g.html>
112. Grunberger G, Sherr J, Allende M, Blevins T, Bode B, Handelsman Y, et al. American Association of Clinical Endocrinology Clinical Practice Guideline: The Use of Advanced Technology in the Management of Persons With Diabetes Mellitus. *Endocrine Practice*. 2021;27(6):505–37.
113. Diabetes Technology: Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 2022;45(1): S97–112.
114. Davies MJ, Aroda VR, Collins BS, Gabbay RA, Green J, Maruthur NM, et al. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*. 2022;45(11):2753–86.
115. Sensörlü Şeker Ölçüm Cihazı SGK Kapsamına Alındı [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 16]. Available from: <https://www.trthaber.com/haber/saglik/sensorlu-seker-olcum-cihazi-sgk-kapsamina-alindi-891343.html>
116. Qi L, Wen Y. Research and Application Progress of Wearable Medical Health Monitoring. *China Medical Devices*. 2016;31(12):77–9.
117. Cheng HM, Sung SH, Chen CH, Yu WC, Yang SM, Guo CY, et al. Guiding Hypertension Management Using Different Blood Pressure Monitoring Strategies (GYMNs study): Comparison of Three Different Blood Pressure Measurement Methods: Study Protocol for a Randomized Controlled Trial. *Trials*. 2019;20(1):265.
118. Zhao L, Liang C, Huang Y, Zhou G, Xiao Y, Ji N, et al. Emerging Sensing and Modeling Technologies for Wearable and Cuffless Blood Pressure Monitoring. *NPJ Digit Med*. 2023;6(1):93.
119. Spatz ES, Ginsburg GS, Rumsfeld JS, Turakhia MP. Wearable Digital Health Technologies for Monitoring in Cardiovascular Medicine. *New England Journal of Medicine*. 2024;390(4):346–56.
120. Blood Pressure Devices You Can Trust [Internet]. [cited 2024 Dec 4]. Available from: <https://www.validatebp.org>
121. Singh S, Kullo IJ, Pardi DS, Loftus E V. Epidemiology, Risk Factors and Management of Cardiovascular Diseases in IBD. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2015;12(1):26–35.

122. Dolabchian ZL. Electrophysiological Classification of Myocardial Infarct. *Kardiologiia*. 1975;15(1):113–5.
123. Fumagalli S, Chen J, Dobreanu D, Madrid AH, Tilz R, Dagres N. The Role of the Arrhythmia Team, an Integrated, Multidisciplinary Approach to Treatment of Patients with Cardiac Arrhythmias: Results of the European Heart Rhythm Association Survey. *Europace*. 2016;18(4):623–7.
124. Steinberg C, Philippon F, Sanchez M, Fortier-Poisson P, O'Hara G, Molin F, et al. A Novel Wearable Device for Continuous Ambulatory ECG Recording: Proof of Concept and Assessment of Signal Quality. *Biosensors (Basel)*. 2019;9(1):17.
125. Tsukada YT, Tokita M, Murata H, Hirasawa Y, Yodogawa K, Iwasaki Y ki, et al. Validation of Wearable Textile Electrodes for ECG Monitoring. *Heart Vessels*. 2019;34(7):1203–11.
126. Ip JE. Wearable Devices for Cardiac Rhythm Diagnosis and Management. *JAMA*. 2019;321(4):337–8.
127. Letter to Apple from the Food and Drug Administration Regarding Electrocardiograph Software for Over-the-counter Use [Internet]. 2020 [cited 2024 Dec 4]. Available from: https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/pdf20/K201525.pdf
128. Abu-Alrub S, Strik M, Ramirez FD, Moussaoui N, Racine HP, Marchand H, et al. Smartwatch Electrocardiograms for Automated and Manual Diagnosis of Atrial Fibrillation: A Comparative Analysis of Three Models. *Front Cardiovasc Med*. 2022; 9:836375.
129. Homma T, Kawahara T, Mikuni H, Uno T, Sato H, Fujiwara A, et al. Beneficial Effect of Early Intervention with Garenoxacin for Bacterial Infection-Induced Acute Exacerbation of Bronchial Asthma and Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Int Arch Allergy Immunol*. 2019;178(4):355–62.
130. Adamm [Internet]. [cited 2024 Oct 14]. Available from: <https://healthcareoriginals.com/>
131. Li B, Dong Q, Downen RS, Tran N, Jackson JH, Pillai D, et al. A Wearable IoT Aldehyde Sensor for Pediatric Asthma Research and Management. *Sens Actuators B Chem*. 2019; 287:584–94.
132. Wu R, Liaqat D, de Lara E, Son T, Rudzicz F, Alshaer H, et al. Feasibility of Using a Smartwatch to Intensively Monitor Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Prospective Cohort Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018;6(6):e10046.
133. Rubio N, Parker RA, Drost EM, Pinnock H, Weir CJ, Hanley J, et al. Home Monitoring of Breathing Rate in People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Observational Study of Feasibility, Acceptability and Change After Exacerbation. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2017; 12:1221–31.

134. Chen Z, Brodie MJ, Liew D, Kwan P. Treatment Outcomes in Patients With Newly Diagnosed Epilepsy Treated With Established and New Antiepileptic Drugs: A 30-Year Longitudinal Cohort Study. *JAMA Neurol.* 2018;75(3):279–86.
135. Elger CE, Hoppe C. Diagnostic Challenges in Epilepsy: Seizure Under-Reporting and Seizure Detection. *Lancet Neurol.* 2018;17(3):279–88.
136. Salas-Puig X, Iniesta M, Abaira L, Puig J. Accidental Injuries in Patients with Generalized Tonic-Clonic Seizures. A Multicenter, Observational, Cross-Sectional Study (QUIN-GTC study). *Epilepsy & behavior.* 2019; 92:135–9.
137. Asadi-Pooya AA, Tomson T. A Reappraisal of Injuries and Accidents in People with Epilepsy. *Curr Opin Neurol.* 2021;34(2):182–7.
138. Seyal M, Bateman LM, Li CS. Impact of Perictal Interventions on Respiratory Dysfunction, Postictal EEG Suppression and Postictal Immobility. *Epilepsia.* 2013;54(2):377–82.
139. Beniczky S, Wiebe S, Jeppesen J, Tatum WO, Brazdil M, Wang Y, et al. Automated Seizure Detection Using Wearable Devices: A Clinical Practice Guideline of the International League Against Epilepsy and the International Federation of Clinical Neurophysiology. *Clin Neurophysiol.* 2021;132(5):1173–84.
140. Shum J, Friedman D. Commercially Available Seizure Detection Devices: A Systematic Review. *J Neurol Sci.* 2021; 428:117611.
141. Colvonen PJ. Response to: Investigating Sources of Inaccuracy in Wearable Optical Heart Rate Sensors. *NPJ Digit Med.* 2021;4(1):38.
142. Beniczky S, Polster T, Kjaer TW, Hjalgrim H. Detection of Generalized Tonic-Clonic Seizures by a Wireless Wrist Accelerometer: A Prospective, Multicenter Study. *Epilepsia.* 2013;54(4): e58-61.
143. Empatica Embrace: Physiological Signal Based Seizure Monitoring System [Internet]. 2018 [cited 2024 Dec 5]. Available from: <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfpmn/pmn.cfm?ID=K172935>
144. Donner E, Devinsky O, Friedman D. Wearable Digital Health Technology for Epilepsy. *New England Journal of Medicine.* 2024;390(8):736–45.
145. Fortney JC, Unützer J, Wrenn G, Pyne JM, Smith GR, Schoenbaum M, et al. A Tipping Point for Measurement-Based Care. *Psychiatr Serv.* 2017;68(2):179–88.
146. Fedor S, Lewis R, Pedrelli P, Mischoulon D, Curtiss J, Picard RW. Wearable Technology in Clinical Practice for Depressive Disorder. *New England Journal of Medicine.* 2023;389(26):2457–66.
147. Kang HS, Exworthy M. Wearing the Future-Wearables to Empower Users to Take Greater Responsibility for Their Health and Care: Scoping Review. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2022;10(7):e 35684.

148. Shi B, Chen X, Yue Z, Yin S, Weng Q, Zhang X, et al. Wearable Ankle Robots in Post-Stroke Rehabilitation of Gait: A Systematic Review. *Front Neurobot.* 2019; 13:63.
149. van Genderen ME, Vlakte JH. Virtual Healthcare; Use of Virtual, Augmented and Mixed Reality. *Ned Tijdschr Geneesk.* 2018;162.
150. Parker VM, Wade DT, Hewer RL. Loss of Arm Function After Stroke: Measurement, Frequency and Recovery. *Int Rehabil Med.* 1986;8(2):69–73.
151. Hsu WC, Sugiarto T, Lin YJ, Yang FC, Lin ZY, Sun CT, et al. Multiple-Wearable-Sensor-Based Gait Classification and Analysis in Patients with Neurological Disorders. *Sensors.* 2018;18(10):3397.
152. Maceira-Elvira P, Popa T, Schmid AC, Hummel FC. Wearable Technology in Stroke Rehabilitation: Towards Improved Diagnosis and Treatment of Upper-Limb Motor Impairment. *J Neuroeng Rehabil.* 2019;16(1):142.
153. Connolly J, Condell J, Curran K, Gardiner P. Wearable Rehab Technology for Automatic Measurement of Patients with Arthritis. *Proceedings of the 5th International ICST Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare.* Dublin: IEEE; 2011. 508–9.
154. Zhu Y, Nakamura M, Horiuchi T, Kohno H, Takahashi R, Terada H, et al. New Wearable Walking-Type Continuous Passive Motion Device for Postsurgery Walking Rehabilitation. *Proc Inst Mech Eng H.* 2013;227(7):733–45.
155. Dimyan MA, Cohen LG. Neuroplasticity in the Context of Motor Rehabilitation After Stroke. *Nat Rev Neurol.* 2011;7(2):76–85.
156. Rogers JM, Duckworth J, Middleton S, Steenbergen B, Wilson PH. Elements Virtual Rehabilitation Improves Motor, Cognitive and Functional Outcomes in Adult Stroke: Evidence from a Randomized Controlled Pilot Study. *J Neuroeng Rehabil.* 2019;16(1):56.
157. Faria AL, Andrade A, Soares L, i Badia SB. Benefits of Virtual Reality Based Cognitive Rehabilitation Through Simulated Activities of Daily Living: A Randomized Controlled Trial with Stroke Patients. *J Neuroeng Rehabil.* 2016;13(1):96.
158. Wåhlin A, Fordell H, Ekman U, Lenfeldt N, Malm J. Rehabilitation in Chronic Spatial Neglect Strengthens Resting-State Connectivity. *Acta Neurol Scand.* 2019;139(3):254–9.
159. Del Din S, Godfrey A, Mazzà C, Lord S, Rochester L. Free-Living Monitoring of Parkinson's Disease: Lessons from the Field. *Movement Disorders [Internet].* 2016 [cited 2024 Aug 11];31(9):1293–313. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/mds.26718>

160. Aydın N. Hasta Haklarının Hukuki Boyutu ve Korunma Yolları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 2008;297–326.
161. Ginsburg GS, Picard RW, Friend SH. Key Issues as Wearable Digital Health Technologies Enter Clinical Care. *New England Journal of Medicine*. 2024;390(12):1118–27.
162. Yetisen AK, Martinez-Hurtado JL, Ünal B, Khademhosseini A, Butt H. Wearables in Medicine. *Advanced Materials*. 2018;30(33).
163. Zhou W, Jia T, Chen X. The status and prospect of wearable medical health monitoring. *China Medical Devices*. 2017;32(6):1–5.
164. Segura Anaya LH, Alsadoon A, Costadopoulos N, Prasad PWC. Ethical Implications of User Perceptions of Wearable Devices. *Sci Eng Ethics*. 2018;24(1):1–28.
165. Salim A, Lim S. Recent Advances in Noninvasive Flexible and Wearable Wireless Biosensors. *Biosens Bioelectron*. 2019; 141:111422.
166. Qian RC, Long YT. Wearable Chemosensors: A Review of Recent Progress. *ChemistryOpen*. 2018;7(2):118–30.
167. Duus R, Cooray M. How We Discovered the Dark Side of Wearable Fitness Trackers [Internet]. 2015 [cited 2024 Aug 11]. Available from: <https://theconversation.com/how-we-discovered-the-dark-side-of-wearable-fitness-trackers-43363>
168. Wondergem K. Here Comes Z: Strategies To Engage A New Generation Of College Students [Internet]. 2017 [cited 2024 Aug 11]. Available from: <https://elearningindustry.com/engage-a-new-generation-of-college-students-strategies>
169. Simblett S, Greer B, Matcham F, Curtis H, Polhemus A, Ferrão J, et al. Barriers to and Facilitators of Engagement With Remote Measurement Technology for Managing Health: Systematic Review and Content Analysis of Findings. *J Med Internet Res*. 2018;20(7):e10480.
170. Hopkins KD, Weeks DL. Tests for Normality and Measures of Skewness and Kurtosis: Their Place in Research Reporting. *Educ Psychol Meas*. 1990;50(4):717–29.
171. Groeneveld RA, Meeden G. Measuring Skewness and Kurtosis. *The Statistician*. 1984;33(4):391.
172. DeCarlo LT. On the Meaning and Use of Kurtosis. *Psychol Methods*. 1997;2(3):292–307.
173. Işık B. Koruyucu Sağlık Hizmetlerinde Giyilebilir Teknolojilerin Kullanılmasına İlişkin Yetişkin Bireylerin Tutumu [Yüksek Lisans Tezi]. [İstanbul]: Üsküdar Üniversitesi; 2022.

174. Nanda S. A Study on the Customer Awareness of Wearable Technology (with a special reference to Delhi/ NCR). *International Journal of Multidisciplinary and Current Research*. 2017; 5:293–8.
175. Hunold KA, Vestergaard T, Schroder K, Schroder K. *The Language of Advertising*. Language (Baltim). 1986;62(4):959.
176. Sabukan Y. Giyilebilir Teknoloji Bedenleşme Ölçeğini Türkçe'ye Uyarlama ve Geçerlik Çalışması [Yüksek Lisans Tezi]. [Isparta]: Süleyman Demirel Üniversitesi; 2021.
177. Dhingra LS, Aminorroaya A, Oikonomou EK, Nargesi AA, Wilson FP, Krumholz HM, et al. Use of Wearable Devices in Individuals with or at Risk for Cardiovascular Disease in the US, 2019 to 2020. *JAMA Netw Open*. 2023;6(6).
178. Açıkgöz OE. Yenilikçi Tüketime Etki Eden Faktörler: Giyilebilir Teknoloji Üzerine Bir Araştırma [Yüksek Lisans Tezi]. [Ankara]: Yıldırım Beyazıt Üniversitesi; 2019.
179. Chandrasekaran R, Katthula V, Moustakas E. Patterns of Use and Key Predictors for the Use of Wearable Health Care Devices by US Adults: Insights from a National Survey. *J Med Internet Res*. 2020;22(10):e22443.
180. Çalışkan S. Antecedents of Consumer Intention to Use Personal Health Technologies: Revisiting the Technology Acceptance Model. Boğaziçi University; 2017.
181. Etkin J. The Hidden Cost of Personal Quantification. *Journal of Consumer Research*. 2016;42(6):967–84.
182. Simpson CC, Mazzeo SE. Calorie Counting and Fitness Tracking Technology: Associations with Eating Disorder Symptomatology. *Eat Behav*. 2017; 26:89–92.
183. Venn RA, Khurshid S, Grayson M, Ashburner JM, Al-Alusi MA, Chang Y, et al. Characteristics and Attitudes of Wearable Device Users and Nonusers in a Large Health Care System. *J Am Heart Assoc*. 2024;13(1).
184. Ryan J, Edney S, Maher C. Anxious or Empowered? A Cross-Sectional Study Exploring How Wearable Activity Trackers Make Their Owners Feel. *BMC Psychol*. 2019;7(1).
185. Wilson KE, Dishman RK. Personality and Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pers Individ Dif*. 2015; 72:230–42.
186. Tran VT, Riveros C, Ravaud P. Patients' Views of Wearable Devices and AI in Healthcare: Findings from the ComPaRe e-cohort. *NPJ Digit Med*. 2019;2(53).
187. Çiğdem M, Şahin S. A Research on the Perceptions of Individuals and Health Professionals About the Wearable Technologies Used in Healthcare Services. *Journal of International Health Sciences and Management*. 2022;8(15):1–11.

8. ÖZET

Birinci Basamağa Başvuran Hastaların Giyilebilir Teknolojilerin Sağlıkta Kullanımına İlişkin Bilgi ve Farkındalık Düzeyleri

Amaç: Bu çalışma ile Antalya il merkezindeki aile sağlığı merkezlerine başvuran hastaların, giyilebilir teknolojiler ve bu teknolojilerin sağlık alanındaki yansımalarına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerini ölçmek hedeflenmektedir. Böylece farkındalık yaratılarak toplumun bilinçlendirilmesine katkı sağlanması ve ilerleyen dönemde sağlık alanında tanı, tedavi ve izlem gibi uygulamalarda kolaylık sağlayabilecek verilerin literatüre kazandırılması amaçlanmaktadır.

Yöntem: Tanımlayıcı ve kesitsel bir çalışma olan araştırmamız, anket yöntemi kullanılarak yüz yüze uygulanmıştır. Çalışmaya katılmayı kabul eden katılımcılara üç bölümden oluşan bir anket uygulanmıştır. Anketin ilk bölümünde, katılımcıların sosyodemografik verileri, sağlık alışkanlıkları ve giyilebilir teknolojik cihazlar hakkındaki farkındalıklarına yönelik çeşitli önermeler yer almaktadır. İkinci bölümde, katılımcıların giyilebilir teknolojilerin sağlık alanında kullanımına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerini değerlendirmeye yönelik 3'lü likert ölçeği içeren anket önermeleri bulunurken son kısımda ise, giyilebilir teknolojik cihaz kullanma durumu, ne amaçla kullandığı ve bu cihazlar hakkındaki çekinceleri gibi hususlara yönelik sorular sorulmaktadır. Elde edilen verilerin analizi, SPSS 27 (Statistical Package for the Social Sciences – IBM®) yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada %95 güven aralığı kullanılmış ve $p < 0,05$ düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya, Antalya ilinde birinci basamağa başvuran 300 bireyi katılmış olup, katılımcıların %59,3'ünü kadınlar oluşturmaktadır. Yaş dağılımı 18 ila 79 arasında değişmekte iken, yaş ortalaması $40,04 \pm 16,39$, ortanca yaş ise 40'tır. Öğrenim durumlarına göre, %46,7 ile üniversite mezunlarının ön planda olduğu görülmektedir. Çalışmaya katılan bireylerin %55,7'si giyilebilir teknoloji kavramını daha önce duyduğunu belirtirken, %25'i bu konuda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünmektedir. Katılımcıların %28'i giyilebilir teknoloji ürünü kullandığını ifade etmiş ve en sık kullanılan ürün grubunun akıllı saat ile bileklikler (%26,7) olduğu saptanmıştır. Giyilebilir teknolojik cihaz kullananların yaşlarının,

kullanmayanlara göre anlamlı derecede daha düşük; eğitim düzeylerinin ise genel olarak daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, kronik hastalığı olan bireylerde, olmayanlara kıyasla giyilebilir cihaz kullanma oranının daha düşük olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, giyilebilir teknolojik cihaz kullanma durumu ile cinsiyet, aylık gelir, düzenli egzersiz yapma ve düzenli sağlık kontrollerine gitme durumu arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Giyilebilir teknolojilerin en sık kullanım amacının aksesuar özellikleri (%54,8) olduğu belirlenmiş, katılımcıların bu cihazlarla ilgili en önde gelen çekincesinin ise kişisel verilerin güvenliği (%43,3) olduğu saptanmıştır. Çalışmaya katılanların %82,3'ü giyilebilir teknolojik cihazların sağlık alanında kullanımını faydalı bulmaktadır. Katılımcıların %70,7'si bu teknolojilerin sağlıklı bir yaşam tarzına teşvik ettiğini belirtirken, %82'si giyilebilir teknolojileri gelecekte sağlık hizmetlerinin önemli bir parçası olarak görmektedir. Ayrıca, katılımcıların %65,7'si giyilebilir teknolojik cihazlarla toplanan verilerin sağlık hizmet sunucuları ile paylaşılmasına olumlu baktığını ifade etmiştir.

Sonuç ve Öneriler: Çalışmadan elde edilen verilere göre, giyilebilir cihazlar hakkındaki farkındalık düzeyi ortalama olsa da bilgi düzeyinin düşük olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, katılımcıların büyük çoğunluğunun giyilebilir teknolojilerin sağlık alanında kullanımını desteklediği dikkat çekmektedir. Toplumun, bu teknolojilerin avantajları ve dezavantajları konusunda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi amacıyla çeşitli çalışmalar yapılması önerilebilir. Bu noktada, bireylerin en önemli çekinceleri arasında yer alan veri gizliliği ve ölçüm verilerinin doğruluğu konularında somut adımlar atılması önem taşımaktadır. Ayrıca, bu cihazların olası bedensel veya ruhsal olumsuz etkilerine yönelik araştırmalar yapılması ve insanların bu konudaki kaygılarının giderilmesi gereklidir. Üreticilerin, çok fazla özelliğe sahip, pahalı ve karmaşık cihazlar yerine; sınırlı sayıda özelliği, tıbbi otoritelerin onayı ile klinik kullanıma uygun standartlarda sunan, daha basit ve maliyet etkin cihazlar geliştirmesi, bu teknolojilerin kullanımını yaygınlaştıracaktır.

Anahtar kelimeler: Giyilebilir Teknolojiler, Sağlık Teknolojileri, Birinci Basamak, Sağlık Hizmetlerinde Giyilebilir Teknolojiler, Giyilebilirler

9. ABSTRACT

Knowledge and Awareness Levels of Patients Admitted to Primary Care Regarding the Use of Wearable Technologies in Healthcare

Objective: This study aims to measure the knowledge and awareness levels of patients admitted to family health centers in Antalya regarding wearable technologies and their implications in healthcare. The study also aims to contribute to raising awareness in society and to provide data to the literature that could facilitate applications in healthcare such as diagnosis, treatment, and follow-up in the future.

Method: This descriptive and cross-sectional study was conducted using a face-to-face survey method. Participants who agreed to take part in the study were asked to complete a three-part questionnaire. The first section of the questionnaire included propositions regarding participants' sociodemographic data, health habits, and awareness of wearable technological devices. The second section consisted of survey items using a three-point Likert scale to assess participants' knowledge and awareness levels about the use of wearable technologies in healthcare. The final section included questions regarding the use of wearable technological devices, their purposes, and participants' concerns about these devices. Data analysis was performed using the SPSS 27 (Statistical Package for the Social Sciences – IBM®) software. A 95% confidence interval was used, and a significance level of $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results: The study included 300 participants admitted to primary care in Antalya, of whom 59.3% were women. The age range of participants was between 18 and 79 years, with a mean age of 40.04 ± 16.39 and a median age of 40 years. Regarding educational status, university graduates predominated with 46.7%. Among the participants, 55.7% stated that they had heard of the concept of wearable technology, while 25% believed they had sufficient knowledge about it. Additionally, 28% of participants reported using wearable technology products, with the most commonly used product group being smartwatches and bracelets (26.7%). The age of wearable technology users was significantly lower than non-users, while their educational level was generally higher. Moreover, individuals

with chronic illnesses had a lower usage rate of wearable devices compared to those without chronic illnesses. However, no significant differences were found between wearable technology usage and variables such as gender, monthly income, regular exercise, or attending regular health check-ups. The most common purpose of using wearable technologies was identified as their accessory features (54.8%), while the primary concern regarding these devices was data privacy (43.3%). Furthermore, 82.3% of participants found the use of wearable technologies in healthcare beneficial. Of the participants, 70.7% believed that these technologies encourage a healthy lifestyle, and 82% considered wearable technologies to be an important part of future healthcare services. Additionally, 65.7% of participants expressed a positive view regarding the sharing of data collected by wearable devices with healthcare providers.

Conclusion and Recommendations: According to the findings of the study, while the awareness level regarding wearable devices was average, the knowledge level was found to be low. Nonetheless, the majority of participants supported the use of wearable technologies in healthcare. It is recommended that efforts be made to educate and raise awareness in society about the advantages and disadvantages of these technologies. Addressing key concerns such as data privacy and the accuracy of measurement data is crucial. Additionally, it is essential to conduct research on the potential physical or psychological adverse effects of these devices and to alleviate people's concerns in this regard. Manufacturers are encouraged to develop simpler and more cost-effective devices with limited features approved by medical authorities and meeting clinical standards, rather than complex and expensive devices with numerous features, to promote the widespread use of wearable technologies.

Keywords: Wearable Technologies, Health Technologies, Primary Care, Wearable Technologies in Healthcare, Wearables

10. EKLER

Ek 1. Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Onayı

Kişisel verilerin korunması nedeni etik kurul onayı fotoğrafı kaldırılmıştır.



Ek 2. Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Katılımcı / Gönüllünün Protokol Numarası:

1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

a. Araştırmanın Adı:

“Birinci Basamağa Başvuran Hastaların Giyilebilir Teknolojilerin Sağlıkta Kullanımına İlişkin Bilgi ve Farkındalık Düzeyleri” Anketi

b. Araştırmanın İçeriği:

Bu çalışma ile Antalya il merkezindeki aile sağlığı merkezlerine başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastaların, giyilebilir teknolojiler, özellikleri ve bunların sağlık alanındaki yansımalarına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerini ölçmek amaçlanmaktadır. Çalışmada kullanılacak olan anketin birinci ve üçüncü bölümlerinde katılımcıların sosyodemografik verileri, giyilebilir teknolojiler hakkındaki bilgi ve farkındalıkları ile bunları etkileyebileceği düşünülen değişkenler sorgulanırken ikinci bölümde ise katılımcıların bu teknolojilerin sağlık alanında kullanımı üzerine yaklaşımları sorgulanmaktadır.

c. Araştırmanın Amacı:

Bu çalışma ile Antalya il merkezindeki aile sağlığı merkezlerine başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastaların, giyilebilir teknolojiler, özellikleri ve bunların sağlık alanındaki yansımalarına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerini ölçmek amaçlanmaktadır.

d. Araştırmanın Nedeni: Tez çalışması

e. Araştırmanın Öngörülen Süresi: 6 ay

f. Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı: 300

g. Araştırmada İzlenecek Deneysel İşlemler: Deneysel işlem yok

2. Gönüllünün/Katılımcının Uygulama Sırasında Karşılaşabileceği Riskler ve Rahatsızlıklar:

Yukarıda açıklanan araştırma sırasında uygulanacak olan işlemlerin bana aşağıda belirtilen riskleri ve rahatsızlıkları getirebileceğinin bilincindeyim:

Beklenen risk ve rahatsızlık yok.

Ad soyad:

İmza:

3. Gönüllüler/Katılımcılar İçin Araştırmadan Beklenen Yarar:

Çalışmanın katılımcılarda giyilebilir teknolojiler ve sağlık alanındaki kullanımları hakkında farkındalık yaratması beklenmektedir.

4. Araştırma Konusundaki Soruların Cevaplandırılması:

Araştırmanın yürütülmesi sırasında olası yan etkiler, riskler ve zararlar ile haklarım konusunda bilgi almak için aşağıda belirtilen kişiyle bağlantı kurmam yeterli olacaktır.

Adı- Soyadı: Arş. Gör. Dr. Mehmet HAYTA

Telefon: 0554 679 22 45

5. Zararların Karşılanması:

Bu çalışmaya katıldığım için zarar göreceğim olursam, gerekli olan tıbbi bakımın sorumlu araştırmacı tarafından yerine getirileceği, uygulanan işleme bağlı olarak gelişebilecek her tür hasara (sakatlanma ve ölüm dahil) karşı güvencede olduğum, masraflarımın Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin AVCI tarafından karşılanacağı bana bildirildi.

6. Araştırma Giderleri:

Araştırma kapsamındaki bütün işlemler için benden ya da bağlı bulunduğum sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.

7. Gönüllülük, Çalışmayı Reddetme ve Çalışmadan Çekilme Hakkı, Çalışmadan Çıkarılma:

- a. Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama altında olmaksızın gönüllü olarak katılıyorum.
- b. Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi.

- c. Sorumlu araştırmacıya haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan ekilebileceğimin bilincindeyim.
- d. Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı ya da destekleyen kuruluş, çalışma programının gereklerini yerine getirmedeki ihmalim nedeniyle ya da araştırma prosedürüne bağlı olarak onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabilir.

8. Gizlilik:

Çalışmanın sonuçları bilimsel toplantılar ya da yayınlarda sunulabilir. Ancak, bu tür durumlarda kimliğim kesin olarak gizli tutulacaktır.

9. Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye / katılımcıya verilmesi gereken bilgileri gösteren Aydınlatılmış Onam Formu adlı metni kendi anadilimde okudum ya da bana okunmasını sağladım. Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü olarak açıklandı. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım. Çalışmaya katılmadığım ya da katıldıktan sonra çekildiğim durumda, hiçbir yasal hakkımdan vazgeçmiş olmayacağım. Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Bu metnin imzalı bir kopyasını aldım.

Gönüllünün / katılımcının Adı- Soyadı:

Yaş ve Cinsiyeti:

İmzası:

Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):

.....

.....

Tarih:

Velayet ya da vesayet altında bulunanlar için;

Veli ya da Vasinin Adı- Soyadı:

İmzası:

Adresi (varsa telefon ve/veya fax numarası):

.....

.....

Tarih:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının

Adı- Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Onam alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin

Adı- Soyadı:

İmzası:

Görevi:

Tarih:

Ek 3. Birinci Basamağa Başvuran Bireylerin Giyilebilir Teknolojilerin Sağlıkta Kullanımına İlişkin Bilgi ve Farkındalık Düzeyleri Anketi

ANKET FORMU

Sayın Katılımcı;

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı tarafından yürütülen bilimsel bir çalışmadır. Bu çalışma ile bireylerin giyilebilir teknolojilerin sağlıkta kullanımına ilişkin bilgi ve farkındalık düzeylerini ölçmek amaçlanmaktadır. Katılım gönüllülük esasına dayanmakta olup çalışmanın amacına ulaşması için lütfen tüm soruları eksiksiz ve size en uygun cevabı işaretleyerek yanıtlayınız. **Bu form ile elde edilecek bilgiler gizli kalacaktır ve sadece araştırma amacı için kullanılacaktır.**

Katılımınız için teşekkür ederiz.

Arş.Gör.Dr. Mehmet HAYTA

1. KISIM – TANIMLAYICI BİLGİLER

1) Cinsiyetiniz

☐ Kadın ☐ Erkek ☐ Belirtmek istemiyorum

2) Yaşınız

.....

3) Eğitim durumunuz

☐ Okuma-Yazmam Yok ☐ ilkokul ☐ Ortaokul ☐ Lise ☐ Üniversite

4) Aylık geliriniz

☐ Asgari ücret veya daha düşük ☐ Asgari ücretin 4 katına kadar
☐ Asgari ücretin 4 katından fazla

5) Kronik hastalığınız var mı? ☐ Evet ☐ Hayır

Yanıtınız “evet” ise aşağıdaki seçeneklerden işaretleyiniz.

☐ Diyabet ☐ Hipertansiyon ☐ Hiperlipidemi ☐ Kalp hastalığı
☐ Akciğer hastalığı ☐ Böbrek hastalığı ☐ Karaciğer hastalığı
☐ Psikiyatrik bozukluk ☐ Nörolojik bozukluk ☐ Bedensel engel
☐ Diğer (Lütfen belirtiniz)

Giyilebilir teknoloji, insan vücudunun herhangi bir kısmına giyilip takılabilen, veri toplamak amacıyla biyosensörler barındıran ve elde ettiği verileri internet aracılığıyla aktarabilen teknolojik cihazları ifade eder.

6) Giyilebilir teknoloji kavramını daha önce duydunuz mu?

☐ Evet ☐ Hayır

7) Giyilebilir teknolojik cihazınız var mı?

☐ Evet ☐ Hayır

8) Düzenli olarak egzersiz yapıyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır

9) Düzenli olarak sağlık kontrollerine gidiyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır

2.KISIM

Aşağıda yer alan ifadelerden size uygun olanı işaretleyiniz.	Katlıyorum	Fikrim yok	Katılmıyorum
1) Giyilebilir teknolojik cihazlar konusunda yeterince bilgi sahibiyim.			
2) Giyilebilir teknolojik cihazları kullanmanın hayatımı kolaylaştıracağını düşünüyorum.			
3) Giyilebilir teknolojik cihazların sağlık alanında kullanımının faydalı olacağını düşünüyorum.			
4) Giyilebilir teknolojik cihazlar ile sağlığım konusunda farkındalığımın artacağını düşünüyorum.			
5) Giyilebilir teknolojik cihazlar ile sağlığımın daha yakın izleneceğini düşünüyorum.			
6) Giyilebilir teknolojik cihazlar ile toplanan verilerimin başka kişilerin eline geçmesinden endişe ederim.			
7) Giyilebilir teknolojik cihazlar ile kronik hastalıkların daha kolay takip edileceğini düşünüyorum.			
8) Giyilebilir teknolojik cihazlar sağlığım konusunda endişe ve korkumu artırır.			
9) Giyilebilir teknolojik cihazlar ile ölçülen verilere güvenemem.			
10) Giyilebilir teknolojik cihazlar beni sağlıklı yaşamaya teşvik eder.			
11) Giyilebilir teknolojik cihazlar ile doktora gitme sıklığının azalacağını düşünüyorum.			
12) Giyilebilir teknolojik cihazlar ile hastalıklara daha erken tanı konulabileceğini düşünüyorum.			
13) Giyilebilir teknolojik cihazlar ile kendimi daha güvende hissedirim.			
14) Giyilebilir teknolojik cihazların gelecekte sağlık hizmetlerinin önemli bir parçası olacağını düşünüyorum.			
15) Giyilebilir teknolojik cihazları kullanmak istiyorum.			
16) Giyilebilir teknolojik cihazlar ile toplanan verilerimin sağlık hizmet sunucuları ile paylaşılmasını isterim.			
17) Giyilebilir teknolojik cihazları çevremdeki kişilere öneririm.			

3. KISIM

1) Aşağıdaki cihazlardan herhangi birini kullanıyor musunuz?

- ☐ Akıllı saat / bileklik ☐ Akıllı ayakkabı ☐ Akıllı yüzük
☐ Akıllı gözlük VR başlık ☐ Akıllı kıyafet ☐ Akıllı işitme cihazı
☐ Glukoz takip cihazı ☐ Diğer ☐ Kullanmıyorum

2) Bu cihazları hangi amaçla kullanıyorsunuz? (Birden çok seçeneği işaretleyebilirsiniz, bu cihazları kullanmıyorsanız 4. soruya geçiniz.)

- ☐ Aksesuar ☐ Aktivite takibi ☐ İletişim ☐ Kronik hastalık izlemi
☐ Rehabilitasyon ☐ Sağlık izlemi ☐ Tanı–Tedavi
☐ Diğer (Lütfen belirtiniz)

3) Giyilebilir teknolojik cihazların aşağıda yazılı olan özelliklerinden kullandıklarınızı işaretleyiniz.

- ☐ Adım sayımı ☐ Uyku takibi ☐ Vücut sıcaklığı ölçümü
☐ Nabız ve kalp ritmi takibi ☐ Tansiyon ölçümü ☐ Kalori ölçümü
☐ Oksijen saturasyonu ölçümü ☐ Kan şekeri ölçümü ☐ Stres ölçümü
☐ Ovulasyon takibi ☐ İlaç hatırlatma ☐ Kaza ve düşme algılama

4) Bu cihazlarla ilgili çekincelerinizi işaretleyiniz. (Birden çok seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

- ☐ Kişisel verilerin güvenliği ☐ Maliyet ☐ Kullanım kolaylığı
☐ Estetik görünüm ☐ Ergonomi ☐ PİL ömrü ☐ Ölçüm verilerinin doğruluğu
☐ Diğer (Lütfen belirtiniz)