



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**KAS İSKELET SİSTEMİ SAĞLIĞI İÇİN AKILLI TELEFON MOBİL
UYGULAMASININ GELİŞTİRİLMESİ**

Fatma UĞUZ SELÇUK

**Haziran 2020
DENİZLİ**

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAS İSKELET SİSTEMİ SAĞLIĞI İÇİN AKILLI TELEFON MOBİL
UYGULAMASININ GELİŞTİRİLMESİ**

**FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

Fatma UĞUZ SELÇUK

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN

Denizli, 2020

YAYIN BEYAN SAYFASI

Pamukkale Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği Uygulama Esasları Yönergesi Madde 24-(2) "Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora öğrencileri için: Doktora tez savunma sınavından önce, doktora bilim alanında kendisinin yazar olduğu uluslararası atıf indeksleri kapsamında yer alan bir dergide basılmış ya da basılmak üzere kesin kabulü yapılmış en az bir makalesi olan öğrenciler tez savunma sınavına alınır. Yüksek lisans tezinin yayın haline getirilmiş olması bu kapsamda değerlendirilmez. Bu ek koşulu yerine getirmeyen öğrenciler, tez savunma sınavına alınmazlar" gereğince yapılan yayın/yayınların listesi aşağıdadır (Tam metinleri ekte sunulmuştur):

Ek-1. Aslan Telci E, Baş Aslan U, Oymak Soysal AN, **Uğuz Selçuk** F. Comparison of cervical muscles endurance in young people with and without neck pain. **Annals of Clinical and Analytical Medicine** (2020); 11(Suppl 1): S23-26.

DOKTORA TEZİ ONAY FORMU

Fatma UĞUZ SELÇUK tarafından Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN yönetiminde hazırlanan “**Kas İskeler Sistemi Sağlığı için Akıllı Telefon Mobil Uygulamasının Geliştirilmesi**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr.
.....
Pamukkale Üniversitesi

Danışman: Doç. Dr.
.....
Pamukkale Üniversitesi

Üye: Prof. Dr.
..... Üniversitesi

Üye: Prof. Dr.
..... Üniversitesi

Üye: Prof. Dr.
..... Üniversitesi

Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri
Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
.../.../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hakan AKÇA
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Öğrenci Adı Soyadı : Fatma UĞUZ SELÇUK

İmza :



ÖZET

KAS İSKELET SİSTEMİ SAĞLIĞI İÇİN AKILLI TELEFON MOBİL UYGULAMASININ GELİŞTİRİLMESİ

Fatma UĞUZ SELÇUK
Doktora Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD
Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Ummuhan BAS ASLAN
Haziran 2020, 80 Sayfa

Amaç: Çalışmamızın amacı kas-iskelet sistemi sağlığını hedef alan akıllı telefon uygulamasını geliştirmek, geliştirilen uygulamanın ülkemizde kullanım sıklığını ve etkinliğini belirlemektir.

Metod: Çalışmamız dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Önce kas-iskelet sistemi sağlığını hedef alan *Fizyoid* adındaki akıllı telefon uygulaması geliştirilmiştir. Fizyoid; bilgilendirme, test, egzersiz önerileri, hatırlatma sistemi ve iletişim seçenekleri bölümlerinden oluşmuştur. Uygulama 28.12.2018-31.06.2019 tarihleri arasında Google Play store'da yayında kalmış ve bu dönemde Fizyoid'in ülkemizde kullanım sıklığı ve kullanıcıların uygulama hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. Uygulamadaki egzersizleri bir ay düzenli olarak yapan ve uygulamadaki testleri uygulanan kullanıcıların denge, postür, esneklik ve kassal enduransları değerlendirilerek uygulamanın etkinliği incelenmiştir.

Bulgular: 6 ay boyunca uygulama 149 kullanıcı tarafından indirilmiştir. Uygulamadaki testler 49 kişi tarafından yapılmıştır. 9 kişi fizyoterapistle iletişime geçmiş, memnuniyet anketi 2 kişi tarafından doldurulmuş ve egzersiz güncesi hatırlatmalarına 31 defa kullanıcılar tarafından geri dönüş yapılmıştır. Ayrıca uygulama Google Play Store'da 4,7 puan almış, 9 kullanıcı tarafından da yorum almıştır. Uygulamadaki egzersizleri bir ay boyunca düzenli olarak yapan 21 katılımcı başlangıçta ve bir ayın sonunda uygulamadaki testleri kendi kendilerine yapmışlardır. Öncesi ve sonrası test sonuçları istatistiksel olarak incelendiğinde bir ay sonunda katılımcıların denge, postür, esneklik ve kassal enduranslarında değişiklik olmamıştır ($p>0.05$).

Sonuç: Geliştirilen akıllı telefon uygulaması Fizyoid, fizyoterapistler tarafından kas iskelet sistemi sağlığını korumak ve egzersiz alışkanlığını kazandırmak için uygulama piyasasına sunulmuş ilk Türkçe uygulamalardan biri olmuştur. Kullanıcı sayısı 6 ayda 100'ün üstüne çıkmıştır. Gelecekte uzman yazılımcılar, psikolog ve fizyoterapistlerden oluşan bir ekiple Türkçe telefon uygulamalarının geliştirilmesine ve geliştirilen uygulamaların etkinliğinin daha büyük örneklerde kontrol gruplu çalışmalar ile incelenmesine ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz, telefon uygulaması, kassal endurans, esneklik, denge, postür

ABSTRACT

DEVELOPING SMART PHONE MOBILE APPLICATION FOR MUSCULOSKELETAL HEALTH

UGUZ SELÇUK, Fatma

PhD Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation

Supervisor: Prof. Ummuhan BAS ASLAN (PT, PhD)

June 2020, 80 Pages

Objective: The aim of this study is to develop smart phone app focusing musculoskeletal health, and investigate the usage in Turkey and the effectiveness.

Method: Our study has carried out in four phase. Firstly, smart phone application Fizyoid had been developed. Fizyoid has included information, test, exercises advice, reminder, and communications sections. The application was published in Google Play Store between 28.12.2018-31.06.2019. The usage of Fizyoid in Turkey and the opinion of users had been tracked. The application's effectiveness had been investigated with evaluating balance, posture, flexibility and muscle endurance of the users who had done exercises regularly at least one month and done tests.

Results: 149 users downloaded the application during 6 months. 49 users applied the tests. 9 users communicated with the physiotherapist, 2 users filled the satisfaction survey, and users sent feedback from reminder 31 times. Also, the application gained 4,7 point in application market and 9 users made comments. The participant who performed the exercise regularly for a month, carried out the test by self at before starting the exercise and after one month. There was no significant differences between before and after the exercises in terms of balance, posture, flexibility and muscle endurance. ($p>0.05$).

Conclusion: Fizyoid, became one of the first Turkish applications introduced to the application market by physiotherapists to protect the musculoskeletal system health and gain exercise habits. User numbers has increased to over 100 in 6 months. In the future, it's necessary to develop phone applications in Turkish with a team of software developers, psychologists and physiotherapists, and to examine the effectiveness of the applications with control groups in larger samples.

Keywords: Exercise, Smart phone application, Muscle endurance, Flexibility, Balance, Posture

TEŞEKKÜR

Tezimin planlanma aşamasından sonuçlarının yorumlamasına kadar her aşamasında hoşgörü, içtenlik ve sabırla desteğini esirgemeyen, yüksek lisans eğitimimden bu yana bilgi ve tecrübeleriyle bana rehberlik eden, hem kişisel hem akademik gelişimimde büyük rol oynayan değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ummuhan Baş Aslan'a,

Pamukkale Üniversitesi'nde geçirdiğim süre boyunca ışığıyla bana yol göstererek ufkumu genişleten, hem akademik bilgi birikimi hem de manevi desteği ile hep yanımda olan, çalışmalarım sırasında benden yardım ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Emine ASLAN TELCİ'ye,

Lisans dönemimde süpervisor, sonra meslektaşım olarak bana yol gösteren hem akademik bilgi birikimi hem de manevi desteği ile hep yanımda olan, çalışmalarım sırasında benden yardım ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Nur Oymak Soysal'a,

Uygulamayı geliştirmeme yardım eden Mobiroller Ekibine,

Eğitim hayatım boyunca emeği geçen tüm hocalarıma,

Silivri Devlet Hastanesi'nde birlikte çalıştığım tüm ekip arkadaşlarıma,

Mobil Uygulamamıza indirip egzersiz ve testlere katılan tüm kullanıcılara,

Hayatımın her aşamasında sevgi, hoşgörü, yardımlarını esirgemeyen bu günlere gelmemde en büyük pay sahibi olan sevgili aileme,

Varlığıyla huzur bulduğum, hayatıma anlam katan, sevgisi ve desteğiyle bana her zaman güç veren biricik eşime;

Doktora yeterlilikten sınavımdan beri hiç yanımdan ayrılmayan ve beni hayatının her anında sabırla bekleyen hayatımın anlamı biricik oğluma,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
SİMGELEr VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç.....	3
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI	4
2.1. Teletıp.....	4
2.2. Tarihçe.....	4
2.3. E-Sağlık.....	5
2.3.1. Türkiye’de e-Sağlık.....	6
2.3.2. M-Sağlık (mobil sağlık).....	7
2.3.2.1. M-Sağlık tarihçesi.....	7
2.3.2.2. M-Sağlık avantajları ve dezavantajları.....	8
2.3.2.3. Türkiye’de m-Sağlık.....	8
2.4. Terapatik Egzersiz.....	9
2.4.1. Egzersiz çeşitleri.....	10
2.4.1.1. Eklem hareket açıklığı egzersizleri.....	10
2.4.1.2. Germe egzersizleri.....	10
2.4.1.3. Güçlendirme egzersizleri.....	11
2.4.1.4. Denge egzersizleri.....	12
2.5. Telerehabilitasyon.....	12
2.6. Koruyucu Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda E-Sağlık.....	13
2.7. Hipotezler.....	15
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	16
3.1. Amaç.....	16
3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer.....	16
3.3. Çalışma Süresi.....	17
3.4. Katılımcılar.....	17
3.5. Çalışmanın Aşamaları.....	17
3.5.1. Çalışmanın 1. aşaması: uygulamanın geliştirilmesi.....	17

3.5.1.1. Fizyoidin bölümleri: akkımızda	18
3.5.1.2. Fizyoidin bölümleri: kişisel test.....	18
3.5.1.3. Fizyoidin bölümleri: egzersiz listesi	19
3.5.1.4. Fizyoidin bölümleri: öneriler ve kullanım.....	23
3.5.1.5. Fizyoidin bölümleri: fizyoterapiste sor	23
3.5.1.6. Fizyoidin bölümleri: egzersizlerim	23
3.5.1.7. Fizyoidin bölümleri: egzersiz güncesi.....	23
3.5.1.8. Fizyoidin bölümleri: uygulamayı paylaş	24
3.5.1.9. Fizyoidin bölümleri: memnuniyet anketi.....	24
3.5.1.10. Geliştirilen fizyoid taslağı hakkında görüşlerin alınması.....	24
3.5.2. Çalışmanın 2. aşaması: uygulamanın kas-iskelet sistemine etkisinin İncelenmesi	25
3.5.3. Çalışmanın 3. aşaması: kullanıcıların uygulama hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi.....	25
3.5.4. Çalışmanın 4. aşaması: uygulamanın kas-iskelet sistemine etkisinin İncelenmesi	25
4. BULGULAR	26
4.1. Uygulama Kullanım İstatistikleri.....	26
4.2. Katılımcıların Demografik Verileri	27
4.3. Katılımcıların Hastalık, Düşme, Egzersiz ve Ağrı Verileri	28
4.4. Katılımcıların Değerlendirme Sonuçları	30
4.5. Uygulamanın Etkinliğinin Belirlenmesi İçin Yapılan Çalışma Sonuçları	32
4.5.1. Katılımcıların demografik verileri.....	32
4.5.2. Katılımcıların hastalık, düşme, egzersiz ve ağrı verileri.....	33
4.5.3. Katılımcıların 1 aylık karşılaştırmalı verileri	35
4.5.4. Katılımcıların endurans testi verileri	37
5. TARTIŞMA	38
6. SONUÇ.....	48
7. KAYNAKLAR	50
8. ÖZGEÇMİŞ	62
9. EKLER	
Ek-1. Aslan Telci E, Baş Aslan U, Oymak Soysal AN, Uğuz Selçuk F. Comparison of cervical muscles endurance in young people with and without neck pain. Annals of Clinical and Analytical Medicine (2020); 11(Suppl 1): S23-26.	
Ek-2. Etik Komisyon Kararı	
Ek-3. Uygulama	
Ek-4. Memnuniyet Anketi	

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1 Fizyoid kullanıcılarının ekran görüntülemeleri	27

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 4.1 Fizyoid kullanıcılarının ülkelere göre dağılımı	26
Tablo 4.2 Fizyoid kullanıcılarının şehirlere göre dağılımı	26
Tablo 4.3 Fizyoid uygulamasını indiren kullanıcılara ait demografik veriler	27
Tablo 4.4 Katılımcıların cinsiyet ve mesleki verileri	28
Tablo 4.5 Katılımcıların hastalık, düşme, egzersiz ve ağrı verileri	29
Tablo 4.6 Düzenli egzersiz yapan hastaların yaptığı egzersiz çeşitleri	29
Tablo 4.7 Ağrısı olan katılımcıların ağrı bölgeleri	30
Tablo 4.8 Ağrısı olan katılımcıların ağrı nedenleri	30
Tablo 4.9 Katılımcıların Postürleri	31
Tablo 4.10 Katılımcıların esneklik testleri sonuçlar	31
Tablo 4.11 Katılımcıların denge testi sonuçlar	32
Tablo 4.12 Katılımcıların plank testi sonuçlar	32
Tablo 4.13 Katılımcıların otur kalk testi	32
Tablo 4.14 Düzenli kullanıcıların cinsiyet ve meslek verileri	33
Tablo 4.15 Düzenli kullanıcıların yaş, kilo, boy, beden kitle indeksi verileri	33
Tablo 4.16 Düzenli kullanıcıların hastalık, düşme, ağrı ve düzenli egzersiz verileri	34
Tablo 4.17 Ağrısı olan düzenli kullanıcıların ağrı bölgeleri	34
Tablo 4.18 Ağrısı olan düzenli kullanıcıların ağrı nedenleri	35
Tablo 4.19 Düzenli egzersiz yapan düzenli kullanıcıların yaptığı egzersizlerin çeşidi ..	35
Tablo 4.20 Düzenli kullanıcıların duruşlarının uygulamayı kullanmadan önceki ve bir ay sonraki değerlerinin karşılaştırması	35
Tablo 4.21 Düzenli kullanıcıların uygulama kullanmaya başlamadan önceki ve bir ay sonrası esneklik testleri karşılaştırmaları	36
Tablo 4.22 Düzenli kullanıcıların uygulamayı kullanmaya başlamadan önceki ve bir ay sonraki denge testleri karşılaştırması	37
Tablo 4.23 Düzenli kullanıcıların uygulamayı kullanmaya başlamadan önceki ve bir ay sonraki plank testi verilerin karşılaştırması	37
Tablo 4.24 Düzenli kullanıcıların uygulamayı kullanmaya başlamadan önceki ve bir ay sonraki otur kalk testi sonuçlarının karşılaştırması	37

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde Oran
App	Aplikasyon
BEES	Denge Hata Skorlama Sistemi
BKİ	Beden Kitle İndeksi
Cm	Santimetre
EKG	Elektrokardiyografi
e-Sağlık	Elektronik Sağlık
GİF	Grafik Değişim Formatı
GSM	Mobil İletişim için Global Sistemler
Kg	kilogram
MARS	Mobil Uygulama Puanlama Skalası
Max	Maksimum
MHRS	Merkezi Hastane Randevu Sistemi
Min	Minimum
m-Sağlık	Mobil Sağlık
n	Olgu Sayısı
Ort	Aritmetik Ortalama
RERC	Rehabilitasyon Mühendisliği Araştırma Merkezi
SKRS	Sağlık Kodlama Referans Sözlüğü
SMS	Kısa Mesaj Servisi
Ss	Standart Sapma
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TR	Telerehabilitasyon
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

m-Sağlık; akıllı telefon, web sayfaları, mesaj servisleri, tabletler ve kablosuz taşınabilir araçlar ve uygulamalar (application) kullanılarak, sağlık hizmeti sunulması, sağlıkla ilgili veri aktarılması ve uzak mesafelerden sağlıkla ilgili iletişimin sağlanmasıdır.

e-Sağlık, sağlık için bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması anlamına gelmektedir. e-Sağlık'ın bir alt türü olan mobil sağlık (m-Sağlık) ise sağlık için mobil teknolojilerin kullanılmasıdır (Lewis vd 2012).

Avrupa Birliği üyelerinde hiç büyümeyen ya da azalan sağlık bütçelerine rağmen yüksek kalitede sağlık hizmetleri verme talebi gitgide artmaktadır. Mobil teknolojilerin gelişmesi, internete geniş bantlı ulaşımın yaygınlaşması teletıp ve m-Sağlık uygulamalarını sağlık hizmetlerinin sağlanmasında çok daha cazip hale getirdi. Sonuç olarak pek çok hükümet sağlık hizmetlerine ulaşımında daha adil ve hesaplı reformlar yapmak için e-Sağlık uygulamalarına yatırım yapmaya başladılar (WEB_1). Gelişmekte olan ülkelerde ise cep telefonu ve bilgi teknolojilerinin kullanımında benzeri görülmemiş bir artış yaşanmıştır. Yüksek kaliteli, ucuz ve global olarak erişilebilir sağlık hizmetleri talepleri artan düşük ve orta gelirli ülkeler finansal ve coğrafik engelleri aşabilecek yenilikçi girişim arayışına girmiştir. Bu da düşük ve orta gelirli ülkelerde e-Sağlık ve m-Sağlık uygulamalarına ilgiyi arttırmıştır (Lewis vd 2012).

Pek çok rehabilitasyon programı klinik ortamda bir profesyonel tarafından verilmesine rağmen hastanın doğal ortamında devamlılık ve tamamlamaya teşvik edici olmayabilir (Turk ve Rudy 1991). Telerehabilitasyonla (TR) hastanın kendi ortamına ve hayat şartlarına daha uyumlu ve kazanılmış becerilerin hastanın kendi ortamına dönüşümü daha kolay olur (Cooper vd 2008, Ritter vd 2009). Dahası telerehabilitasyon hastanın kendi kendine idaresini daha mümkün kılar (Finkelstein vd 2008). Örneğin, terapistin gerçek zamanlı katılımı olmadan hastanın performansı monitorize edilebilir ve

geri bildirim sağlanabilir. Böylelikle hastanın kendi rehabilitasyonunda aktif rol alması sağlanır. Hastanın kendini idare edebilme becerisi özellikle kronik ağrı gibi uzun süreli problemlerde önerilir ve hastalarda tedavi sonucunun daha etkili olduğu gösterilmiştir (Brennan vd 2009).

TR, rehabilitasyon hizmetlerine erişimin sağlanması ve bağımsız yaşamın desteklenmesi amacıyla rehabilitasyon hizmetlerinin bilgisayara dayalı teknolojiler ve iletişim araçları ile rehabilitasyon uzmanları tarafından verilmesidir. TR; zaman, mesafe ve maliyet engellerini azaltarak ve teknolojik araçları kullanarak rehabilitasyon hizmetlerinin sunulmasını sağlayan gelişmekte olan bir yöntemdir (Forducey vd 2003, Durfee vd 2009, McCue vd 2010).

TR ülkemizde çok yaygın bir şekilde kullanılmamaktadır. Türkiye'de inmeli hastalar üzerinde telekonferans yoluyla yapılan bir hemipleji rehabilitasyonu çalışmasında telerehabilitasyon özellikle denge gelişimi açısından faydalı bulunmuştur (Huzmeli vd 2017). TR kişinin sağlık anlayışını ve fiziksel aktivitesini değiştirebilir, kişisel ve çevresel engelleri tanımlayabilir, problem çözme becerisi kazandırabilir ve kişisel sosyal destek sağlayabilir (Frontera vd 2017).

Fiziksel aktivitenin azlığı; kardiyovasküler hastalıklara, obezite, diabet, kas iskelet sistemi bozukluklarına ve daha önceki rehabilitasyondan kazanılanları kaybetmeye yol açabilir (Pedrycz vd 2018).

Akıllı telefon uygulamaları son dönemde popüler hale gelmiştir. Sağlık alanında egzersizle ilgili uygulama sayısı fazladır ve genellikle günlük kalori alımı ve / veya fiziksel aktiviteyi arttırmayı hedef almaktadır. Az sayıda Türkçe uygulama vardır. Türkçe uygulamaların çoğu yurtdışında geliştirilmiştir. Orijinal dili İngilizce olup sistem otomatik olarak dili Türkçeye çevirmektedir. Bunun yanısıra egzersizle ilgili uygulamaların çoğu sağlıkla ilgili olmayan profesyonellerce geliştirilmiştir.

Uygulama marketlerindeki pek çok fiziksel aktivite uygulaması varlığına rağmen klinikte kullanılan kanıta dayalı uygulamalar kısıtlıdır (Knight vd 2015, Payne vd 2015).

Kas-iskelet sistemiyle ilgili problemler erişkin dönemde sık görülen sorunlardır. Kassal kuvvet, eklem hareket açıklığı, esneklik, dengenin iyi düzeyde oluşu ve postüral düzgünlük kas-iskelet sistemi sağlığının korunması ve geliştirilmesi açısından önemlidir.

1.1 Amaç

Çalışmamızın amacı kas-iskelet sistemi sağlığını hedef alan akıllı telefon uygulamasını geliştirmek, geliştirilen uygulamanın ÷lkemizde kullanım sıklığını ve etkinliğini belirlemektir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Teletıp

Uzak merkezler arasında bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak tanı, tedavi, takip, değerlendirme amaçlarıyla fizyolojik işaretlerin gönderilmesi, depolanması ve sağlık hizmetlerinin sunumuna Teletıp denir (Zach 1996, Kyriacou vd 2001). Bu hizmetler eğitim, yönetim, araştırma alanlarında klinik ve klinik olmayan hizmetleri içerdiği durumda Telesağlık olarak adlandırılmaktadır (Yurt 2008). Ayrıca teletıp, uzak merkezden gerçek zamanlı hastayı yönetmek, karar destek, uzaktan algılama, ortak çalışma ortamı olarak kullanılmaktadır (Çoban ve Engin 2005). Sağlık hizmetlerinin nüfusla beraber maliyetinin artması, hastanın hastaneye gelme sıklığını azaltma ihtiyacı, uzman doktorlardan daha etkin yararlanmak, hastalık ile ilgili uzun süreli istatistikî bilgiye ulaşılmasıyla daha etkin tedavi yöntemlerini belirlemek gibi etkenler teletıp uygulamaların başlamasına ve gittikçe yaygınlaşmasına sebep olmuştur. Birinci avantaj, hastalığın tanı ve tedavi sürecinde bölgesel farklılıkların ortadan kalkmasıdır. Sağlık merkezlerine uzak olan hastalar da teletıp sayesinde sağlık hizmetlerinden faydalanabilmektedirler. İkinci avantaj, verimliliktir. Hastaların uzaktan takibi ile hastane masrafları azalacağı gibi zamandan da tasarruf edilmektedir. Hasta nerede olursa olsun, hastaya ait veriler uzman kişiler tarafından izlenebilir. Başka bir avantaj ise hasta ve hasta bilgilerine istenildiği anda hemen ulaşılabilmesidir. Yeni gelişmeleri takip etmek, ya da başka uzmanlara danışmak hastalıkların tanısında ve tedavisinde hızlı, doğru ve etkili karar verilmesini sağlar (Güler ve Übeyli 2004).

2.2. Tarihçe

Teletıp uygulamalarının başlangıcı 1960'lı yıllara uzanmaktadır. İlk olarak 1964 yılında, Omaha'daki Nebraska Psikiyatri Enstitüsü ile Norfolk'taki State Mental Hastanesi arasında, 180 km uzunluğunda kapalı devre televizyon sistemi kurulmuştur (Navarro vd 2005). Bu sistem uzmanlar arasında interaktif konsültasyonlar

yapılabilmesini sağlamıştır. Yine bu yıllarda Kuzey Amerika'da, uzman hekim bulunmayan kırsal yerleşim alanlarına sağlık hizmeti vermek amacıyla özel hatlar kurularak teletıp uygulamaları başlamıştır. 1968 yılında Massachusetts Hastanesi ile Boston Havaalanı arasında kurulan video bağlantısı sayesinde havaalanında sürekli hekim bulunması ihtiyacını ortadan kaldırmıştır (Roca vd 2006).

Teletıp kavramı halen sıklıkla teknoloji kullanılarak yapılan klinik teşhis ve takip yöntemleri için kullanılır. Fakat artık daha yaygın olarak diş hekimliği, rehberlik, fizik tedavi ve rehabilitasyon, iş uğraşı terapisi, evde sağlık, kronik hastalıkların takip ve tedavisi, felaket yönetimi, müşteri ve profesyonel eğitimi gibi alanlarda geniş çapta teşhis, yönetim, eğitim ve diğer uygulamaları içeren tele sağlık ya da e-Sağlık terimi kullanılmaktadır (WEB_2).

2.3. e-Sağlık

e-Sağlık tıp bilişimi, halk sağlığı ve işletme alanlarının kesişiminde sağlık hizmetleri ve bilgilerin internet ve alakalı teknolojilerle verilmesi ve ulaşılmasını işaret eden gelişmekte olan bir alandır. Daha geniş bir anlatımla e-Sağlık terimi, sadece teknik bir gelişmeyi değil sağlık hizmetlerini lokal, bölgesel, ve dünya çapında bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak geliştirmek için bir halet-i ruhiye, bir düşünce biçimi, bir girişim ve ağda kalmak için kararlılıkla karakterizedir.

e-Sağlık'ın özellikleri:

- Yeterlilik: Gereksiz ve birden fazla diagnostik, terapatik yöntem uygulamayı önleyerek daha az maliyet
- Kalite: Önceki sağlık sağlayıcılarla karşılaştırma olanağı
- Kanıtı Dayalılık: Konuyla ilgili araştırmaların sağlanması
- Hastaların Yetkilendirilmesi: Hastaların kendi kayıtlarına ulaşabilmesi
- Cesaretlendirme: Hasta ve sağlık çalışanı arasında iletişimin arttırılması
- Ulaşılabilirlik: Bilgilerin paylaşılması ve ulaşılabilirliğinin arttırılması
- Yakınlaşma: Coğrafik engellerin ortadan kaldırılması
- Etik: Etik politikaların yayınlanmasıyla etik bir anlayış
- Eşitlik: Bilgi teknolojilerine ulaşılabilirdiği sürece sağlık hizmetlerine ulaşımında zengin-fakir, köylü-şehirli ayrımının ortadan kalkması

Bunların yanında e-Sağlık'ın eklenebilecek diğer özellikleri:

- Kolay kullanılabilirlik
- Eğlenceli
- İlgi çekici (Eysenbach 2001).

e-Sağlık kullanım örnekleri:

- Mobil cihazlardan ya da çevrimiçi tıbbi bilgilere ulaşım
- Uzaktan hastaların tedavi edilmesi
- Sağlık için giyilebilir teknolojiler
- Sağlık işgücünün eğitilmesi
- Reçetelerin elektronik olarak yazılması
- İnternette randevu alınması
- Ulusal sağlık bilgi sistemlerinin geliştirilmesi
- Halk sağlığının takip edilmesi ve geliştirilmiş sağlık politikalarının etkilerinin araştırılması (WEB_1).

2.3.1. Türkiye'de e-Sağlık

3 Kasım 2002 seçimlerinin hemen ardından 16 Kasım 2002 tarihinde açıklanan 58. Hükümetin Acil Eylem Planında "Herkesin Sağlık" başlığı altında sağlık alanında yürütülmesi öngörülen temel hedeflerden biri de sağlık alanında e-dönüşüm projesinin hayata geçirilmesidir (WEB_3).

e-Nabız Sistemi, Hastane, İlaç Bilgi Sistemi, Laboratuvar Sonuçları, e-Randevu, Aile Hekimliği ve diğer ilgili devlet kurumlarını birbirine bağlamaktadır.

e-Nabız'ın iki ayağı vardır:

- e-Nabız'a (Sağlık.Net Online) doğru ve eksiksiz veri gönderimi,
- Gönderilen verilerin e-Nabız üzerinden vatandaşa gösterilmesidir.

e-Nabız'a ilk giriş, e-Devlet'ten veya aile hekimlerinden alınan geçici e-Nabız şifresi ile yapılmaktadır. Kişi, kendisinin sağlık verilerine kimlerin ulaşabileceğine karar verebilmektedir (Aile bireyleri, doktorlar, vb.). e-Nabız sisteminde, toplum içinde kişiyi yalnızlaştırabilecek "kırmızı alarm" veren hastalıklar erişime açık değildir (Kılıç 2016).

2.3.2. m-Sağlık (mobil sağlık)

“Üzerinde mutabık kalınmış standart bir tanımı olmasa da, mobil sağlık ya da kısa adıyla m-Sağlık, mevcut sağlık sisteminin etkinliğini ve işlevini artırmak için kullanımı gittikçe yaygınlaşan mobil iletişim teknolojisi ve altyapısını kullanan, sağlığın yaygınlaştırılması, uzaktan hastalık yönetimi, sağlık verilerinin toplanması ve erken uyarı sistemi gibi fonksiyonlarda yararlı katkıları olan tamamlayıcı ve inovatif (yenilikçi) sağlık uygulamalarının hepsine verilen addır” (Tezcan 2016).

2015 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye’de insanların %96,8’inde cep telefonu, hanelerin %69,5’i ise internet erişimine sahiptir (WEB_4).

Birleşik Devletler’de geliştirilen ve çok sık kullanılan mobil uygulama "Amwell" ile görüntülü olarak doktorla görüşüp tavsiye alınabilmektedir (WEB_5).

m-Sağlık gelişmelerinin çoğunluğu native uygulama (uygulama geliştirirken uygulamayı geliştirilecek platformun dili ve kod editörüyle geliştirilmesi) geliştirme ve giyilebilir cihaz üzerindedir. Native uygulamalar belirli bir akıllı cihaz için geliştirilip o cihazın uygulama marketinden indirilebilir uygulamalardır (apple app store, Google Play Store). Giyilebilir cihazlar kişinin bireysel bilgilerini toplar (örn: FitBit). 2017’de 325.000 sağlık uygulaması uygulama marketlerinde yerini almış ve 3.5 milyon indirmeye ulaşılmıştır (Silva vd 2014). Araştırmalar m-Sağlığın insanlarda sağlık davranışlarının değişmesine yol açtığını bunun da sigara bırakma, kan glukoz ve astım gibi hastalıkların kontrolü gibi daha iyi sağlık sonuçlarına ulaştığını göstermektedir (Handel 2011, Marcolino 2018). Önceki çalışmalar akıllı telefon kullanarak yaşam tarzına etki edilebileceğini göstermiştir (Silva vd 2015).

2.3.2.1. m-Sağlık tarihçesi

İlk m-Sağlık uygulamaları selüler telefon üzerinden düşünüldü. Selüler telefondan cep telefonuna geçiş ve cep telefonlarına kısa mesaj servisi (SMS) özelliğinin eklenmesi m-Sağlık alanında yeni özellikler eklenebilmesi konusunda büyük heyecan yarattı. Nihayet cep telefonlarının internete bağlanabilme özelliği eklenince m-Sağlık uygulamaları ortaya çıktı. Akıllı telefonlar istenildiği zaman çevrimiçi olabilmeleri ve kişisel kullanıma uygun olduğu için avantajlıydı. Çok geçmede android ve i-phone

işletim sistemlerinde m-Sağlık uygulamaları yapılmaya başlandı (Merrell ve Doarn 2014).

2.3.2.2. m-Sağlık avantajları ve dezavantajları

Mobil cihazlar düşük maliyet, hastalıklar hakkındaki dinamik bilgilere gerçek zamanlı erişim, sosyal ve davranışsal etkileşimler sunmak konusunda diğer pek çok sisteme göre daha makuldür. Collins (2012) giyilebilir cihazlarla birlikte kullanıldığında akıllı telefonların kişilerin kalp atım sayıları, kalp ritimleri ve EKG ölçümlerini gerçekleştirerek diyabet, hipertansiyon ve benzeri kronik problemlerin takip edilmesinde başarılı olduğunu göstermiştir. Teknoloji ve yaşlanma merkezi 2014'ten itibaren yaşlı bireylerin sağlığının izlenmesinde mobil cihazların kullanımı üzerinde durmuştur (Bajwa 2014). Akıllı saatlerin de yaygınlaşmasıyla akıllı telefonların cepten çıkarılmasına bile gerek görülmeden pratik kullanımın sağlanacağı düşünülmektedir (Pavlus 2013).

m-Sağlık'ın dezavantajları da mevcuttur. Yeniliğe karşı direnç, altyapı eksikliği ve mobil cihazların maliyeti en önemli limitasyonlardandır (Mehregany 2012). Ayrıca mobil cihazlara girilen sağlık bilgilerinin güvenliği konusu da en çok tartışılan konulardan biridir. Bir diğer problem halen m-Sağlık uygulamalarında standart bir iş planı, güvenlik prosedürü, standartları, düzenlenme rehberlerinin bulunmayışıdır (Bajwa 2104).

2.3.2.3. Türkiye'de m-Sağlık

T.C. Sağlık Bakanlığı birinci basamak sağlık hizmetleri kapsamında; sağlık hizmetine ulaşımın zor olduğu belde, köy, mezra, uzak mahalleler ve benzeri yerleşim yerlerine koruyucu sağlık hizmetlerinin ulaşılabilirliğini, sürdürülebilirliğini ve etkinliğini sağlamak amacıyla "mobil sağlık hizmetleri" uygulamasına geçmiş bununla ilgili 2018 yılında genelge yayınlamıştır (Sağlık Bakanlığı 2018). Ancak burada mobil sağlıktan kasıt mobil araçlarla sahaya inen sağlık ekiplerinden bahsedilmektedir.

Turkcell, "SağlıkMetre" adını verdiği, mobil sağlık uygulaması için bir cihaz geliştirmiştir. Bu cihaz, kronik hastalardan bazı verileri (tansiyon, nabız vb.) alıp kablosuz olarak telefona, oradan da ilgili sağlık kurumuna aktarabilmektedir (WEB_6). Yine Türkiye'de hizmet veren bir başka GSM operatörü olan Vodafone, "CepSağlık" uygulaması ile Bebek, Kadın Sağlığı, Gebelik, Diyet, Stresle Başa Çıkma, Sigara

Bırakma ve Fitness gibi konularda Mobil Sağlık uygulamaları geliştirmiş ve kullanıcıların hizmetine sunmuştur. CepSağlık uygulaması ile günlük kişiye özel diyet listesi cebinize gelebilmektedir (WEB_7). Ülkemizde hizmet veren bir başka GSM şirketi olan Türk Telekom abonelerine "Sağlık Destek Paketi" ile Mobil Koçluk, Tıbbi Danışma, Aile Hekimi Sorgulama, Sağlık Takibi, Psikolojik Danışmanlık gibi hizmetler sunmaktadır (Kılıç 2016).

2.4. Terapatik Egzersiz

Terapatik egzersiz vücudun sistematik, planlanmış postürel ya da fiziksel aktiviteleridir ve hastalara/müşterilere şunları sunar:

- Hastalıkları tedavi etmek ya da önlemek.
- Fiziksel fonksiyonu geliştirmek, yeniden kazandırmak ya da arttırmak.
- Sağlıkla alakalı risk faktörlerini önlemek ya da azaltmak.
- Sağlık durumunu, fitness veya iyi olma halini optimize etmek (Kishner ve Colby 1996).

1979'da genel cerrahların ulusal sağlık raporuna göre Birleşik Devletler bir ulusal önleme ajandası oluşturmuşlardır. Buna göre, vizyon herkesin uzun ve sağlıklı yaşadığı bir toplumdur. Bunu başarmak için hedefler;

- Önlenebilir bozukluklardan, engellilik hali, lezyon ve prematüre ölümlerden azade kaliteli ve daha uzun yaşamlar,
- Sağlık eşitliği sağlanması, ayrımcılığın son bulması, tüm grupların sağlığının geliştirilmesi,
- Sağlığın geliştirilmesi için gereken fiziksel ve sosyal çevrenin oluşturulması,
- Yaşam kalitesinin artırılması, tüm yaşam evrelerinde sağlıklı gelişim ve sağlıklı davranışlar (Boissonaut ve Badke 2005, Chase Vd 1997, Childs ve Cleland 2006).

Fizyoterapistlerin önleme, sağlık, iyilik hali ve fitness aktivitelerinin sunumunda rolü tartışmasıdır.

3 çeşit önlem vardır:

- Birincil önlemler: Sağlıklı kişi ya da gruplarda önlem. Örn; Çocuklarda obezitenin engellenmesi için fitness programı geliştirilmesi.

- İkincil önlemler: Hastalığın durasyon ve şiddetinin azaltılması Örn; osteoporozlu hastalarda dirençli egzersiz.
- Üçüncül Önlemler: Özur derecesinin azaltılması ve kronik geri dönüşsüz rahatsızlıkları olan hastalarda sağlığın geliştirilmesi. Örn; spinal kord yaralanması olan hastalarda geliştirici fitness programının hazırlanması.

Sağlık, iyilik hali ve fitnes ile alakalı spesifik programlar hazırlanırken ön değerlendirme ve risk değerlendirmesi yapılması önemlidir (Boissonaut 2000). Program yapıldıktan sonra kişinin değişimi istemesi ve programa uyması önemlidir. Bu davranışsal değişimlerin mekanizmasını açıklayan pek çok teori vardır. Davranış değişimlerinde rol oynayan faktörlerden biri de motivasyondur. Bunu arttırmak için:

- Dikkatli bir değerlendirme ve kişinin ihtiyaçlarının belirlenmesi
- Program kolay ulaşılabilir olmalı ve yavaş başlayıp kademeli ilerlemeli
- Kişilere egzersiz reçeteleri ve öneriler eline yazılı verilmeli
- Yazılı materyaller anlaşılır, açık olmalı, tıbbi terim kullanılmamalı
- Mümkünse egzersizlerin fotoğrafları olmalı
- Hastanın harcayacağı zaman ve para düşünülmeli (Kishner ve Colby 1996).

2.4.1. Egzersiz çeşitleri

2.4.1.1. Eklem hareket açıklığı egzersizleri

Normal eklem hareket açıklığını korumak için segmentlerin uygun açılarda hareket ettirilmesidir (Salter 1996, Salter 1984). Eklem hareket açıklığı egzersizleri iyileşme sürecini engellememelidir.

Dikkat edilmesi gerekenler:

- İyileşmenin erken evrelerinde egzersiz ağrısız ve kontrollü olmalıdır
- Egzersiz sırasında ağrı olmamalıdır (Kishner ve Colby 1996).

2.4.1.2. Germe egzersizleri

Mobilite günlük hayatın fonksiyonel görevlerini yerine getirirken vücudun kısıtlama olmadan ve ağrı olmadan yerine getirebilmesi için eklemlerde ve kaslar, tendonlar, fasya, eklem kapsülü, ligamentler, sinirler, damarlar ve deride olması gereken bir unnsurdur. Germe egzersizleri, yumuşak dokunun ekstansibilitesini arttıran

böylelikle zaman içinde adaptif olarak kısalmış ve hipomobil hale gelmiş yapıları, fleksibilite ve eklem hareket açıklığını artırarak, yapıları uzatarak yapılan terapötik manevradır (Hertling ve Kessler 2006, Wilkinson 1992). Eklemi hareket sınırının ötesinde pasif bir şekilde germek gereklidir. Kadınları esnekliği erkeklerden daha fazladır (Youdas 2005).

Dikkat edilmesi gerekenler;

- Uzun süreli yatak istirahatlarında, steroid kullanımı ve kemik erimesinde ekstra önlem alınmalıdır (Lieber 2010).
- Yeni kırıklarda germe egzersizleri kademeli olarak artırılarak yapılmalıdır. Hasta germe egzersizinden sonra 24 saat süren bir ağrı hissederse dokular zorlanmış anlamına gelebilir.
- Yeni kırıklarda ödemli doku gerilmemeli.
- Yeni kırıklarda stabilite sağlayan zayıf kaslara aşırı germe yapılmamalı (Kishner ve Colby 1996).

2.4.1.3. Kuvvetlendirme egzersizleri

Kuvvetlendirme egzersizleri kas veya kas gruplarını kısa tekrarda ya da kısa sürede ağır yükleri ya da dirençleri kaldırabilme, çekebilme ya da kontrol edebilmeyi sağlayan sistemik prosedür olarak tanımlanır (ACSM Manual, Brosky ve Wright 2006, Fleck ve Kraemer 2003, Wilk vd 1993). Kasa ne kadar fazla yüklenilirse o kadar kısa sürede kas kuvveti artar. Kas kuvvetlendirme rejimlerinin süresi değişebilir (Wilk vd 1993). Endurans egzersizleri ise düşük yoğunluklu kas kontraksiyonuyla karakterize kası mümkün olduğunca uzun süre kasılı tutacak kadar fazla tekrar içerir (ACSM Manual 2009, McArdle vd 2009, Neuman 2010, Stone ve Coulter 1994). Endurans egzersizleri kuvvetlendirme egzersizlerinin aksine kasın oksidatif ve metabolik kapasitesinin artmasına ve daha fazla oksijen alımına adapte olmasını daha iyi sağlar. Endurans egzersizleri pek çok hastada egzersiz sebebiyle oluşabilecek yumuşak dokuda oluşabilecek irritasyonları minimize eder ve daha rahat tolere edilir.

Dikkat edilmesi gerekenler:

- Oda sıcaklığı ayarlanmalı, terlemeye sebep olacak kıyafetler giyilmemelidir
- Egzersiz sırasında ağrı oluşmamalıdır
- İyileşme döneminde hafif dirençli egzersizlerden başlanmalı
- Osteoporozlu hastalarda ağır dirençli egzersizlerden kaçınılmalıdır

- Stabil olmayan eklemlere ve ya iyileşmemiş kırıklara dirençli egzersiz yapılmamalıdır
- Egzersiz sırasında nefes tutulmamalıdır
- Kontrollü olmayan balistik hareketlerden uzak durulmalıdır
- Egzersiz aralarında yeterli dinlenme sağlanmalı aşırı yüklenmeden kaçınılmalıdır
- Kişi egzersiz sırasında ağrı, baş dönmesi ve nefes darlığı hissederse egzersiz yarıda kesilmelidir

2.4.1.4. Denge egzersizleri

Denge bozukluğu kaynaklı düşmeler geniş çaptaki teşhislerde görülebilmektedir. Genellikle fizyoterapistler kişileri birincil ya da ikincil müdahalelerinde denge değerlendirmesi yapmaktadır.

Denge egzersizleri yaparken dikkat edilmesi gerekenler:

- Egzersizleri gerektiğinde tutunulabilecek paralel bar, küpeşte gibi bir destek yanında yapılmalı
- Egzersizleri çevrede keskin ve sivri nesnelerin olduğu yerde yapılmamalı
- Yüksek riskli bir hastaysa egzersizleri yaparken biri eşlik etmeli (Kishner ve Colby 1996).

2.5. Telerehabilitasyon

Telerehabilitasyon, rehabilitasyon hizmetlerine erişimin sağlanması ve bağımsız yaşamın desteklenmesi amacıyla rehabilitasyon hizmetlerinin bilgisayara dayalı teknolojiler ve iletişim araçları ile rehabilitasyon uzmanları tarafından verilmesidir. TR; zaman, mesafe ve maliyet engellerini azaltarak ve teknolojik araçları kullanarak rehabilitasyon hizmetlerinin sunulmasını sağlayan gelişmekte olan bir yöntemdir. Daha spesifik olarak, TR; tıbbi rehabilitasyon hizmetlerinin uzaktan sağlanması için, telekomünikasyon, uzaktan algılama, çalışma teknolojileri ve bilgisayar teknolojilerinin uygulanması olarak tanımlanır (Fordeucey vd 2003, Durfee vd 2009, McCue vd 2010). 1997 yılında ABD’de Ulusal Disabilite ve Rehabilitasyon Araştırma Enstitüsü tarafından Rehabilitasyon Mühendisliği Araştırma Merkezi (RERC) kurulmuştur ve bu dikkat çekici yeni alana “telerehabilitasyon” adı verilmiştir (LaMay 1976).

En basit TR sistemi videokonferans denilen en azından bir kamera yardımıyla terapistin uzaktan hastayı monitorize edebileceği şekilde tasarlanır. Daha karmaşık sistemler hastanın hareketlerini algılayabilen sensörlerden oluşabilir (Llorens vd 2011, Holden vd 2007). TR sistemlerinin geliştirilmesi için fizyoterapist, doktor, yazılım ve bilgisayar mühendislerinin katılımı gerekir (Botsis vd 2008).

Son yıllarda, TR kullanımı rehabilitasyon hizmetlerinin internet ve iletişim teknolojileriyle uzaktan sunulmasını sağlar ve gitgide popülerleşmektedir (Kairy vd 2009). Sistemik derlemeler telerehabilitasyonun ağrı üzerinde küçük ama anlamlı etkisi olduğunu ve fonksiyonel özürü azalttığını göstermektedir (Bender vd 2011, Macea vd 2010, Ruelhman vd 2011). Kairy ve arkadaşlarının (2019) yaptığı bir derlemede TR geleneksel rehabilitasyon programlarının klinik sonuçlarına benzer sonuçlar vermekte olduğunu göstermektedir. TR sağlık müdahalelerinde katılım ve ulaşımı sağlayarak konvensiyonel klinik rehabilitasyon programlarına umut vadeci bir alternatif olarak düşünülmektedir. Hastaların evde sürekli fizyolojik monitorizasyonunu sağlayan teknoloji özellikle kardiyak rehabilitasyonda önem kazanmaktadır (Frederix 2015, Whittaker ve Wade 2014). Hemiparetik hastaların tedavisinde teletıp girişimleri evde yapılan konvensiyonel medikal tedavilere ek olarak uygulandığında etkili olmaktadır (Seiter vd 2015). Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme telerehabilitasyonla rehabilite edilen hastaların konvensiyonel yöntemle tedavi edilen hastayla aynı kortikal bölgelerinin çalıştığını gösterdi (Carey vd 2007). İnme sonrası üst ekstremité motor fonksiyon tedavisi üzerine yapılan önceki çalışmalar da bu sonucu doğruladı (Piron vd 2009).

TR ülkemizde çok yaygın bir şekilde kullanılmamaktadır. Türkiye'de inmeli hastalar üzerinde telekonferans yoluyla yapılan bir hemipleji rehabilitasyonu çalışmasında TR özellikle denge gelişimi açısından faydalı bulunmuştur (Hüzmeli vd 2017).

2.6. Koruyucu Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda e-Sağlık

Sağlığın daha iyi bir kontrolü için davranış değişikliği gerekmektedir ve önerilen şeylerden biri de artmış fiziksel aktivitedir. Fiziksel aktivite azlığı ABD'de kardiyovasküler hastalıklar, kanser, diyabet ve ölüme sebebiyet vermektedir (WEB_8).

Modern tıba rağmen yaşlanan populasyon, problem yaratmaya başlayacaktır. Bu grup hastalarda fiziksel aktivite, sadece birincil değil ikincil olarak da önleyici tıpta büyük rol oynamaktadır (Buchner 2009). Çalışmalar fiziksel aktivite ve hastalıkların önlenmesinde güçlü bir korelasyon bulmuş ve bunun hastaların yaşam kalitelerinde artışa sebep olduğu üzerinde durmuşlardır (Spiriduso ve Cronin 2001, Taylor vd 2004). Fiziksel aktivite sadece yaşlı popülasyonun sağlığını etkilememektedir. Toplumda hipokinezi yayıldıkça ve bu büyük kitleleri etkiledikçe yaşlanma süreci hızlanmakta ve toplum temelli hastalıklar yayılmaktadır (Pakkari vd 2000, Waxman 2004).

Saran ve arkadaşlarının (2018) yaptığı çalışma özellikle genç ve orta yaşlı popülasyonun, günlük fiziksel aktivite bildirim ve ölçümü için mobil teknoloji kullanımına sıcak baktığı ve düzenli kullandığını göstermiştir.

Fiziksel aktivitenin ağrıyı azalttığı ve fonksiyonu arttırdığı kanıtlanmıştır, bu yüzden ağrı rehabilitasyonunda önemli bir rol oynar (Hayden vd 2005, van Tulder vd 2000, Abenhaim vd 2000). Bu programların çoğunluğu klinik ve bir profesyonelin gözetiminde yapılmaktadır (Turk ve Rudy 1991). Her ne kadar konvansiyonel rehabilitasyon etkili olsa da, bu konuda düşük katılım ve yüksek nüks çalışmalarda gösterilmiştir (Turk ve Rudy 1991, Hayden vd 2005, Jordan vd 2010, Morley 2008). Bu da maliyeti arttırmaktadır (Enthoven vd 2004).

Ağrı rehabilitasyonu sıklıkla uzun süreli kişisel davranış ve yaşam tarzı değişikliğini içerdiği için hastaların bu kazanılmış becerilerini rehabilitasyon kliniğinin dışında da devam ettirmeleri önemlidir. Pek çok rehabilitasyon programı klinik ortamda bir profesyonel tarafından verilmesine rağmen hastanın doğal ortamında devamlılık ve tamamlamaya teşvik edici olmayabilir (Turk ve Rudy 1991). TR hastanın kendi ortamına ve hayat şartlarına daha uyumlu ve kazanılmış becerilerin hastanın kendi ortamına dönüşümü daha kolay olur (Cooper vd 2008, Ritterband vd 2009). Örneğin, terapistin gerçek zamanlı katılımı olmadan hastanın performansı monitorize edilebilir ve geri bildirim sağlanabilir böylelikle hastanın kendi rehabilitasyonunda aktif rol alması sağlanır (Brennan vd 2009). Hastanın kendini idare edebilme becerisi özellikle kronik ağrı gibi uzun süreli problemlerde önerilir ve hastalarda tedavi sonucunun daha etkili olduğu gösterilmiştir (Bodenheimer vd 2002). Uluslararası klinik uygulama kılavuzları fiziksel aktivite dahil olmak üzere kendi kendine idare etme davranışının geliştirilmesini kronik ağrı hastalarının bakımı için önemli bir unsur olarak uygun görmüştür (Savigny vd 2009, Delitto vd 2012). Liddle ve arkadaşlarının yaptığı sistematik derlemeye göre,

kronik ağrılı hastaları uygun egzersiz ve fiziksel aktivite konusunda eğitmek aktif kendi kendine idare edebilme becerisini arttırarak etkili bulunmuştur (Liddle vd 2007).

Kendi kendine idre etme uygulamaları motor öğrenmeyi geliştirmektedir (Dobkin 2016). Uzaktan kontrol sağlayan teknoloji sayesinde terapist bunu öğretebilir. TR kişinin sağlık anlayışını ve fiziksel aktivitesini değiştirebilir, kişisel ve çevresel engelleri tanımlayabilir, problem çözme becerisi kazandırabilir ve kişisel sosyal destek sağlayabilir. Amerika Ulusal Sağlık Enstitüsü uzaktan rehabilitasyonu üçe ayırmıştır; tam profesyonel tele yönetim, aralıklı telekoçluk ve sensorlar ve mobil sağlık uygulamalarıyla kendi kendine idare etme. Bu yaklaşımlar engelli bireylerin rehabilitasyona daha iyi entegre olmasına ve yeni sonuçlar elde etmemizi sağlayacağı konusunda uzlaşmıştır (Frontera vd 2017).

Uygulama marketlerindeki pek çok fiziksel aktivite uygulamasına rağmen klinikte kullanılan kanıta dayalı uygulamalar kısıtlıdır (Knight vd 2015, Payne vd 2015).

2.7. Hipotezler

Çalışmamızın hipotezleri şunlardır:

1. Hipotez: Geliştirilen akıllı telefon uygulaması 100'den fazla kişi tarafından telefonlarına indirilecektir.
2. Hipotez: Geliştirilen akıllı telefon uygulamasındaki egzersizleri yapan bireylerin kas-iskelet sistemi gelişecektir.
3. Hipotez: Geliştirilen akıllı telefon uygulaması uygulayıcılar tarafından beğenilecektir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Amaç

Akıllı telefon uygulamaları son dönemde popüler hale gelmiştir. Sağlık alanında egzersizle ilgili uygulama sayısı fazladır ve genellikle günlük kalori alımı ve/veya fiziksel aktiviteyi arttırmayı hedef almaktadır. Az sayıda Türkçe uygulama vardır. Türkçe uygulamaların çoğu yurtdışında geliştirilmiştir. Orijinal dili İngilizce olup sistem otomatik olarak dili Türkçeye çevirmektedir. Bunun yanısıra egzersizle ilgili uygulamaların çoğu sağlıkla ilgili olmayan profesyonellerce geliştirilmiştir.

Kas-iskelet sistemiyle ilgili problemler erişkin dönemde sık görülen sorunlardır. Kassal kuvvet, eklem hareket açıklığı, esneklik, dengenin iyi düzeyde oluşu ve postüral düzgünlük kas-iskelet sistemi sağlığının korunması ve geliştirilmesi açısından önemlidir.

Çalışmamızın amaçları:

1. Kas-iskelet sistemi sağlığını hedef alan akıllı telefon uygulamasını geliştirmek.
2. Geliştirilen telefon uygulamasının kas-iskelet sistemi üzerine etkisini incelemek.
3. Uygulamayı kullanan kullanıcıların geliştirilen telefon uygulaması hakkındaki görüşlerini belirlemek.
4. Geliştirilen uygulamasının ülkemizdeki indirilme sıklığını belirlemektir.

3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Çalışma Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu ve internet ortamında gerçekleştirildi. Çalışmanın etik kurul onayı Pamukkale

Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 01.08.2017 tarihli 10 sayılı kurul toplantısında alınmıştır (Ek-2).

3.3. Çalışma Süresi

Çalışma Eylül 2018 ve Haziran 2019 tarihleri arasında yapılmıştır.

3.4. Katılımcılar

Çalışmaya uygulamamızı Google Playstore'dan indiren Android işletim sistemli akıllı telefona sahip 18 yaş üstü sağlıklı gönüllü bireyler dahil edilmiştir. Şiddetli ağrısı olan, egzersiz yapmasına engel olacak sağlık problemleri olan bireyler dışlanmıştır.

3.5. Çalışmanın Aşamaları

Çalışma dört aşamada gerçekleştirilmiştir:

1. Aşama: Uygulamanın Geliştirilmesi
2. Aşama: Uygulamanın Kas-iskelet Sistemine Etkisinin İncelenmesi
3. Aşama: Kullanıcıların Uygulama Hakkındaki Görüşlerinin Belirlenmesi
4. Aşama: Uygulamanın İndirilme Sayısının Belirlenmesi

3.5.1. Çalışmanın 1. aşaması: uygulamanın geliştirilmesi

Uygulamanın içeriği araştırmacı (UBA) tarafından oluşturulmuş ve uygulamadaki egzersizlerin fotoğraf çekimleri araştırmacı (UBA) tarafından yapılmıştır. Oluşturulan içerik ve resimler araştırmacı (FUS) tarafından MobiRoller isimli online uygulama platformunda *Fizyoid* isimli uygulama olarak geliştirilmiştir (Ek-3).

Mobiroller isteyen herkesin, kod bilgisine gerek duymaksızın kendi mobil uygulamasını geliştirmesini ve mobil uygulamalardan para kazanmasını sağlayan, yenilikçi ve pratik bir mobil uygulama platformudur. Yaklaşık 300.000 uygulama

girişimcisi tarafından geliştirilmiş 180.000 mobil uygulamaya ev sahipliği yapan MobiRoller, uygulamaların hem Android hem de iOS tabanlı hazırlanmasını sağlamaktadır. Antalya Teknokenti'nde Ar-Ge ofisi ve İstanbul'da Satış ve İş Geliştirme ofisleri bulunan MobiRoller, Türkiye pazarında yakaladığı başarıyı yurt dışında da sürdürmektedir (WEB_9).

Mobiroller'dan ücretsiz reklamlı bir sene pakedi seğilmiş ve bu şekilde yazılım ve kodlama bilgisi gerekmeksizin uygulama oluşturulmuştur. Uygulamanın ismi Fizyoid olarak belirlenmiş, logosu grafiker tarafından tasarlanmıştır. Uygulama oluşturma aşamasında Mobiroller'a ye olunmuş logo sisteme yüklenmiştir. Sistemdeki aktif modüllerden seğilerek uygulama sekmeleri oluşturulmaya başlanılmıştır.

Fizyoid aşağıda belirtilen bölümlerden oluşmuştur:

3.5.1.1. Fizyoidin bölümleri: Hakkımızda

Aktif modüllerden özel ekran seğilerek sekme yapılmıştır. Bu bölümde kullanıcılara kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları için iki önemli risk faktörü (yetersiz egzersiz ve postüral sapma) ve fizyoid hakkında bilgi verilmiş telifsiz ücretsiz resim indirme platformu Pixabay'den resimler seğilerek eklenmiştir.

3.5.1.2. Fizyoidin bölümleri: Kişisel test

Uygulamanın etkinliğini belirleyebilmek amacıyla kullanıcıların kendi kendilerini değerlendirebilmesi için "Kişisel Test" sekmesi oluşturulmuştur (Ek-4). Ayrıca kişiye özel egzersiz programının oluşturulması için bu bölüm oluşturulmuştur. Bu anket oluşturulurken bir Google Forms sayfası oluşturulmuş form linki uygulama yapma platformunun web sitesi modülü eklenerek modüle eklenmiştir. Kişisel testin iki bölümü vardır.

Birinci bölüm kişisel bilgiler (yaş, cinsiyet, kilo, boy, meslek), uygulamayı kullanmaması gereken kullanıcıları belirlemek için hastalık, yaralanma, düşme, ağrı varlığının ve egzersiz yapma alışkanlığının sorgulanmasına yönelik soruları içerir. İkinci

bölüm kullanıcının kendi kendine yapabileceği fiziksel testleri içerir. Bu testler aşağıda belirtilmiştir.

Postür: Üç resimden kullanıcının kendine uygun olan resmi seçmesi (kişinin kifolordotik veya düzgün postüre sahip olup olmadığının belirlenmesi)

NEH/esneklik: Servikal fleksiyon, servikal lateral fleksiyon, Apley testi, otur uzan testi

Denge: Tek ayak üstünde durma (statik denge)

Kassal kuvvet/endurans: Ön kollarda plank testi (üst ekstremitte ve core bölge kuvveti/enduransı), sandalyede 30 sn otur kalk testi (alt ekstremitte kassal kuvvet/endurans).

Testler belirlenirken mümkün olduğunca az sayıda, kişinin kas-iskelet sistemi konusunda genel bilgi veren, fizyoterapi alanında yaygın olarak kullanılan testlerin seçilmesine dikkat edilmiştir. Kassal kuvvet/endurans hareketleri ve denge için plank ve tek ayak üstünde durma egzersizleri seçilmiş plank için 30 saniye, tek ayak üstünde durma egzersizi için 45 saniye devam eden bir video oluşturularak "youtube.com"a yüklenmiş Google Form sayfasına eklenmiştir.

Kişisel testi yapan hastaların anket sonuçları Google Forms sayfasından ulaşılmış kullanıcının şikayeti ve yetersizliğine göre bölgesel egzersiz ya da denge/postür egzersiz listeleri önerilmiştir. Dışlama kriterlerine uyan kullanıcılar ise doktora yönlendirilmiştir.

3.5.1.3. Fizyoidin bölümleri: Egzersiz listesi

Bu aşama için öncelikle mevcut uygulamalar incelenmiştir. Kas-iskelet sistemi sağlığını geliştirmek için çok az sayıda uygulama olduğu ve bu uygulamaların ülkemizde geliştirilmediği görülmüştür. Uygulama için hedefler belirlenmiştir. Uygulamanın hedefi; egzersiz alışkanlığı olmayan, herhangi bir kas-iskelet sistemi hastalığı olmayan erişkinlerde kas-iskelet sistemini korumak ve geliştirmek” olarak belirlenmiştir.

Uygulamada bölgesel olarak kassal kuvvet/endurans, eklem hareket açıklığı/esneklik egzersizleri, denge egzersizleri ve postüral düzgünlüğe yönelik egzersizlerin yer almasına karar verilmiştir. Kas-iskelet sistemi sağlığını geliştirmek için çok sayıda egzersiz olduğundan araştırmacılar hemen hemen herkesin yapabileceği düzeyde egzersizleri seçmiştir. Bölgesel egzersizlerin yanısıra araştırmacılar genel kas-iskelet sistemini korumak için tüm vücuda yönelik egzersiz serisi, postüral düzgünlüğe yönelik postür egzersizleri serisi ve denge gelişimi için de denge egzersizleri serisi oluşturmuştur. Seçilen egzersizlerin fotoğraf çekimi yapılmış ve çok sayıda egzersiz GIF'e dönüştürülerek egzersiz videosu oluşturulmuştur.

Uygulamamızda egzersiz programı iki şekilde yapılmıştır. Kişiyeye özel egzersiz için kullanıcıların kişisel test anketini doldurmalarını istendi. Anketi dolduran herkesi değerlendirip, kişiyeye özel egzersiz önerildiği bir mail atıldı. Kişiyeye özel egzersiz istemeyenlere "Egzersiz Seçimini Nasıl Yapmalıyım?" sekmesinde yönlendirmede bulunulmuştur.

Egzersizler açıklanırken durağan egzersizler için fotoğraf yüklenmiş diğerleri fotoğraflar ardarda eklenerek Gif formatına dönüştürülmüştür. Güçlendirme egzersizleri 10'a kadar sayarak 10'ar tekrarlı yapılması önerilirken, germe egzersizleri 20'ye kadar sayarak 3 tekrarlı yapılması önerilmiştir. Plank için 30'a kadar sayılması önerilirken, tek ayak üstünde 45'e kadar sayılarak birer defa yapılması önerilmiştir.

Egzersiz listesi sekmesi alt bölüm sekmesi oluşturularak birden fazla alt bölüm oluşturulup, egzersizler gruplandırılmıştır. Her grubun en alt sekmesi olan egzersizler ise özel ekran modülü seçilip egzersizin fotoğrafı ya da GIF'i eklenerek egzersiz açıklanmıştır. Egzersiz listesinin sekmeleri; "Egzersiz Seçimini Nasıl Yapmalıyım?", "Tüm vücuda yönelik egzersizler.", "Boyun egzersizleri", "Omuz egzersizleri", "El bileği egzersizleri", "Bel egzersizleri", "Kalça egzersizleri", "Diz egzersizleri", "Ayak bileği egzersizleri", "Denge egzersizleri", "Postür egzersizleri"dir.

Egzersizlerin isimleri ve grupları isimlendirilirken sağlık profesyoneli olmayan bireylerin mümkün olduğunca anlayabileceği bir dilde yazılmaya çalışılmıştır.

Gruplanan egzersizler sıralanırken başlangıç ısınma ya da EHA egzersizi olmak üzere, devamında kuvvetlendirme ya da EHA egzersizi, sonunda da germe egzersizi konulmuştur ve kullanıcılardan listeden sırasıyla egzersizlerin yapılması istenilmiştir.

1. *Egzersiz seçimini nasıl yapmalıyım sekmesi*

Bunun için özel sekme modülü kullanılmıştır. Bu sekmede kullanıcılara egzersiz seçiminin nasıl yapılacağı ve egzersiz programının nasıl oluşturulacağı hakkında bilgi verilmiştir. Kişiyeye özel egzersiz programı için kişisel testi yapmaları istenmiştir. Anketi yapmak istemeyenlere ise; "Tüm Vücuda Yönelik Egzersizler" listesini, postüral düzgünlük sağlamak istiyorsanız "Postür Egzersizleri" listesini, dengenizi geliştirmek istiyorsanız "Denge Egzersizleri" listesini, vücudunuzun bir bölümünde kassal zayıflık, kassal gerginlik veya hareket sınırında azalma hissediyorsanız o bölgeye yönelik (örneğin boyun bölgesi) egzersiz listesini uygulayın" şeklinde öneride bulunulmuştur. Egzersiz listelerini oluştururken her listede ısınma, kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinin bulunmasına özen gösterilmiş ve mümkün olduğu kadar az sayıda egzersiz konulmuştur. Bu sekmede kullanıcılardan yerlerinde sayarak 3-5 dakika ısınarak başlamaları, ilk hafta, gün aşırı egzersizleri yapmaları sonra egzersize alıştıkça her güne egzersiz yapmaları istenmiştir. İkinci hafta, ilk hafta 10 tekrarlı yapılan egzersizlerin tekrar sayısı dereceli olarak 15-20 tekrarlı, 3 tekrarlı yapılanlar ise 5 tekrarlı yapılması önerilmiştir.

2. *Tüm vücuda yönelik egzersizler sekmesi*

Bu bölümün alt sekmeleri "Isınma", "Omuz yuvarlama", "Kolları açıp kapatma", "Çömelme egzersizi", "Parmak ucunda yükselme egzersizi", "Tek ayak üstünde durma", "Köprü egzersizi", "Midye egzersizi", "Plank egzersizi", "Alt gövde germe egzersizi"dir. Bu bölümde alt, üst ekstremite kaslarının kuvvetlendirilmesi, gövde stabilizasyonun kazanılması, esneklik ve dengenin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

3. *Boyun egzersizleri sekmesi*

Bu sekmenin alt sekmeleri; "Omuz yuvarlama egzersizleri", "Boyun çevirme egzersizi", "Boyun yana eğme egzersizi", "Boyun öne eğme egzersizi"dir.

4. *Omuz egzersizleri sekmesi*

Bu sekmenin alt sekmeleri; "Omuz yuvarlama egzersizleri", "Kolları öne kaldırma egzersizi", "Kolları yana açma egzersizi", "Kolları açma kapatma egzersizi", "Kol germe egzersizi"dir.

5. *El bileği egzersizleri sekmesi*

Bu sekmenin alt sekmeleri; "Yumruk egzersizi", "el bileği egzersiz", "el bileği germe egzersizi"dir.

6. *Bel egzersizleri sekmesi*

Bu sekmenin alt sekmeleri; "Kedi deve egzersizi", "Köprü egzersizi", "Plank egzersizi", "Sırt germe egzersizi", "Alt gövde germe egzersizi"dir.

7. *Kalça egzersizi sekmesi*

Bu sekmenin alt sekmeleri; "Diz çekme egzersizi", "Köprü egzersiz", "Midye egzersiz", "Alt gövde germe egzersizi", "Bağdaş kurma egzersizi", "Hamle egzersizi"dir.

8. *Diz egzersizleri sekmesi*

Bu sekmenin alt sekmeleri; "Düz bacak kaldırma egzersizi", "çömelme egzersizi", "Hamstring germe egzersizi", "Ön diz germe egzersizi"dir.

9. *Ayak bileği egzersizleri sekmesi*

Bu sekmenin alt sekmeleri; "Ayak bileği egzersizi", "Parmak ucunda yükselme egzersizi", "Ayak bileği germe egzersizi"dir.

10. *Denge egzersizleri sekmesi*

Bu sekmenin alt sekmeleri; "Oturup kalkma egzersizi", "Emekleme pozisyonunda denge egzersizi" ve "Tek ayak üstünde durma egzersizi"dir

11. *Postür egzersizleri sekmesi*

Bu sekmenin alt sekmeleri; "Omuz yuvarlama egzersizi", "Kolları açıp kapatma egzersizi", "Kolları germe egzersizi", "Kedi deve egzersizi", "Plank egzersizi", "Sırtı germe egzersizi"dir.

3.5.1.4. Fizyoidin bölümleri: Öneriler ve kullanım

Kullanıcılara uygulamanın nasıl kullanılacağı hakkında ve uygulamadaki egzersizle program oluşturma hakkında (hangi durumlarda uygulamanın kullanılmaması gerektiği, egzersizlerin nasıl yapılması gerektiği, egzersizler sırasında yaralanma oluşmaması için alınması gereken önlemler gibi) bilgileri içermektedir. Özel ekran modülüyle sekme eklenmiştir.

3.5.1.5. Fizyoidin bölümleri: Fizyoterapistle sor

Kullanıcının egzersiz seçimini fizyoterapistle iletişime geçerek yapabilmesi için oluşturulmuş bölümdür. Bu bölüm sayesinde kullanıcı Kişisel Testi yaparak sonuçlarını gönderebilmiş ve egzersiz seçimini araştırmacıya (FUS) sorarak yapabilmektedir. İletişim modülü eklenerek oluşturulmuştur. Uygulamaya özel oluşturulan mail adresi eklenmiş uygulama kullanımı esnasında atılan mailler sürekli araştırmacı (FUS) tarafından takip edilip geri dönüş yapılmıştır.

3.5.1.6. Fizyoidin bölümleri: Egzersizlerim

Kullanıcı "Egzersiz Listesi"ndeki egzersizlerden yapmak için seçtiği egzersizlerin sağ üst köşesindeki ikonu tıklayarak seçtiği egzersizleri "Egzersizlerim" bölümüne ekleyebilmekte ve kişisel egzersiz listesini oluşturabilmektedir. Bu sekme favorilerim modülüyle oluşturulmuştur.

3.5.1.7. Fizyoidin bölümleri: Egzersiz güncesi

Kullanıcıyı egzersiz yapması konusunda motive etmek ve egzersiz yapma alışkanlığını kazandırmak amacıyla oluşturulmuştur. Uygulama her gün kullanıcıya "Bu gün egzersizlerini yaptın mı?" sorusu otomatik olarak gönderilmiştir. Bunun için mobil uygulama yapma platformunun anlık bildirim gönderme uygulamasında saat belirlenerek günlük olarak bildirim gönderilmiştir. Bildirim sonrasında Egzersiz Güncesi sekmesi otomatik olarak ekrana gelecek şekilde yönlendirilmiştir. Egzersiz Güncesi; form modülüyle oluşturulmuş kayıt için kullanıcıların mail adresi manuel olarak

doldurulması istenmiş, "Bugün egzersizimi yaptın mı" sorusuna ise evet hayır cevaplarını içeren anket oluşturulmuştur.

3.5.1.8. Fizyoidin bölümleri: Uygulamayı paylaş

Paylaş modülüyle oluşturulmuştur. Uygulamayı sosyal medya ya da mail yoluyla daha geniş kitlelere yayma amaçlanmıştır.

3.5.1.9. Fizyoidin bölümleri: Memnuniyet anketi

Geliştirilen uygulama Fizyoid'in bölümleri hakkında kullanıcılardan geri bildirim alınabilmesi için oluşturulmuştur. Google formlardan 5'li likert tipi anket yapılarak bunun linki web modülüne eklenerek oluşturulmuştur (Ek-5).

3.5.1.10. Geliştirilen fizyoid taslağı hakkında görüşlerin alınması

Fizyoid'in prototipi oluşturulduktan sonra prototip beş fizyoterapist ve beş potansiyel kullanıcının görüşüne sunulmuştur. Gelen görüşler doğrultusunda uygulamada değişiklikler yapılmış ve uygulama son halini almıştır. Uygulama sadece android işletim sistemi için geliştirilmiş İos işletim sistemi için özel yazılım bilmek gerektiği için İos'a yönelik uygulama geliştirilmemiştir.

Uygulama Google ile eşleştirilmiştir. Böylece kullanıcılar uygulamaya üye olma basamağını atlayıp direkt Google hesaplarıyla uygulamaya bağlanabilmişlerdir. Ayrıca uygulama verileri Google İstatistikler'ine aktarılmış böylelikle uygulamayla ilgili daha ayrıntılı istatistiklere ulaşılabilmıştır.

Uygulama Google Play Store'a üye olunarak Google Console'a yüklenmiştir. Ekran fotoğrafları, açıklama ve logo yüklendikten sonra 27 Aralık 2018 tarihinde sürüme verilmiştir.

3.5.2. Çalışmanın 2. aşaması: Uygulamanın kas-iskelet sistemine etkisinin incelenmesi

Uygulamanın geçerliliğini test edebilmek amacıyla bu aşama planlanmıştır. 27 Aralık 2018 tarihinde sürüme verilişinden sonraki 6 ay süresince uygulamadaki “Kişisel Test” bölümündeki soruları cevaplayan ve testleri yaparak sonuçları gönderen, sonrasında bir ay süreyle uygulamadaki seçtiği egzersizleri yapan, bir ayın sonunda tekrar “Kişisel Test” yaparak gönderen 21 kullanıcının sonuçları değerlendirilmiştir. İstatistiksel analiz ön-test son test olarak yapılmıştır. Kesikli verilerin İstatistiksel analizi Ki-Kare testi ile yapılmıştır. Otur kalk testi verileri sürekli veri olduğundan ve normal dağılıma sahip olmadığından dolayı bu test için öncesi ve sonrası veri karşılaştırması için Wilcoxon Analizi kullanılmıştır.

3.5.3. Çalışmanın 3. aşaması: Kullanıcıların uygulama hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi

27 Aralık 2018 tarihinde sürüme verilişinden sonraki 6 ay süresince uygulamadaki “Memnuniyet Anketi” bölümünü dolduran kişilerin verileri istatistiksel olarak değerlendirilmesi yapılmıştır (ortalama, standart sapma, yüzde değerleri). Böylelikle kullanıcılardan gelecek olan görüş, öneri ve eleştiriler dikkate alınarak sonraki dönemde uygulama güncellenmesi planlanmıştır. Ayrıca kullanıcılar Google Play'de uygulamaya puan verebilmekte ve yorum yapabilmekteydiler.

3.5.4. Çalışmanın 4. aşaması: Uygulamanın indirilme sayısının belirlenmesi

27 Aralık 2018 tarihinde sürüme verilişinden sonraki 6 ay süresince uygulamayı telefonuna indiren kişi sayısı Mobicoller'in kendi istatistik verileri ve Google istatistikler yardımıyla belirlenmiştir. Uygulamayı kullanan toplam kullanıcı sayısının yanısıra uygulamada hangi egzersizlerin kaç kişi tarafından seçildiği belirlenmiştir. Egzersizlerin dağılım yüzdesi hesaplanmıştır.





27 Aralık 2018 tarihinde uygulamanın sürüme verilişinden sonra 6 ay tamamlandığında uygulamadaki resim ve videolarda yer alan model özel nedenlerden dolayı resimlerinin kaldırılmasını talep ettiğinden uygulamadaki resimler ve kişisel test bölümleri kaldırılmıştır. Şu anda uygulama hala sürümdedir. Ancak egzersizlerin açıklamaları anonim figürler ve resimler ile açıklanmaktadır.

4. BULGULAR

4.1. Uygulama Kullanım İstatistikleri

Fizyoid uygulamasını 28.12.2018 tarihinden 30.06.2019 tarihine kadar 149 kişi indirmiştir. Toplam 723 defa oturum açılmıştır. 4.546 defa ekran görüntülenmiştir. 49 kişi kişisel testi yapmış 21 kişi de bir ay boyunca uygulamayı kullanıp bir ay sonunda tekrar kişisel testi doldurmuştur. 9 kişi mail üzerinden iletişime geçmiştir. 2 kişi memnuniyet anketini doldurmuş, egzersiz güncesi hatırlatmalarına kullanıcılar tarafından 31 defa giriş yapılmıştır. Aşağıdaki tablolarda 6 ay süresince fizyoid kullanıcılarının ülkelere ve şehirlere göre dağılımı verilmiştir (Tablo 4.1, Tablo 4.2). Şekil 4.1'de Fizyoid kullanıcılarının ekran görüntüleme dağılımı verilmiştir.

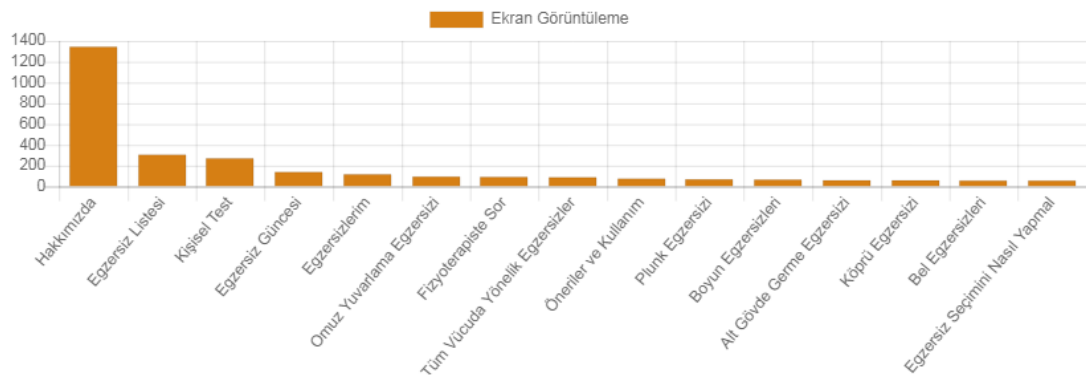
Tablo 4.1 Fizyoid kullanıcılarının ülkelere göre dağılımı

Ülke	Kullanıcılar	% Kullanıcılar
1.  Turkey	146	%97,99
2.  China	1	%0,67
3.  Mexico	1	%0,67
4.  United States	1	%0,67

Tablo 4.2 Fizyoid kullanıcılarının şehirlere göre dağılımı

Şehir	Kullanıcılar	% Kullanıcılar
1. Denizli	80	%35,09
2. Izmir	49	%21,49
3. Istanbul	33	%14,47
4. Antalya	14	%6,14
5. Ankara	12	%5,26
6. Adana	4	%1,75
7. Bursa	4	%1,75
8. Kayseri	4	%1,75
9. (not set)	3	%1,32
10. Isparta	3	%1,32

Ekranlara Göre Görüntülenme Sayıları



Şekil 4.1 Fizyoid kullanıcılarının ekran görüntülemeleri

Fizyoid uygulaması Google Play'de 4,7 puan almış ve 9 kullanıcı tarafından değerlendirilmiş ve hakkında yorum yapılmıştır.

4.2. Katılımcıların Demografik Verileri

Uygulamamızı indiren kullanıcılardan 49'u kişisel testimize katılmıştır. Kullanıcıların yaş, kilo, boy ve beden kitle indeksleri için minimum-maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.3'te gösterilmiştir.

Tablo 4.3 Fizyoid uygulamasını indiren kullanıcılara ait demografik veriler

Değişkenler	Min- Maks	Ort±Ss
Yaş	19-57	39,34±10,24
Vücut Ağırlığı (kg)	46-105	73,67±13,49
Boy uzunluğu (cm)	150-193	166±9,56
BKİ	18,87-36,51	26,63±3,81

Min: minimum, **Maks:** maksimum, **Ort:** ortalama. **Ss:** standart sapma. **kg:** Kilogram, **cm:** santimetre, **BKİ:** Beden kitle indeksi

Çalışmamıza katılanların %42,9'u erkek, %57.1'i kadındı. Çalışmamıza katılanların cinsiyet ve mesleki verileri Tablo 4.4'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4 Katılımcıların cinsiyet ve mesleki verileri

Değişkenler	n (%)
Cinsiyet	
Erkek	21 (42,9)
Kadın	28 (57,1)
Meslek	
Öğretmen	5 (10,2)
Fizyoterapist	4 (8,2)
Emlakçı	1 (2)
Güvenlik	1 (2)
Hemşire	7 (14,3)
Memur	8 (16,3)
Sağlık Teknikeri	2 (4,1)
Temizlik görevlisi	3 (6,1)
Laborant	1 (2)
Akademisyen	7 (14,3)
Emekli	2 (4,1)
İşçi	1 (2)
Doktor	1 (2)
Müdür	1 (2)
Mühendis	1(2)
Öğrenci	4(8,2)

4.3. Katılımcıların Hastalık, Düşme, Egzersiz ve Ağrı Verileri

Katılımcıların daha önceden teşhisi konulmuş kas iskelet sistemi hastalığı varlığı, sebepsiz yere düşme, düzenli egzersiz oranları ve kas iskelet sistemi ağrıları hakkındaki verileri Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5 Katılımcıların hastalık, düşme, egzersiz ve ağrı verileri

Değişkenler	n(%)
Hastalık	
Var	18(36,7)
Yok	31(63,3)
Düşme	
Var	0(0)
Yok	49(100)
Egzersiz	
Yapıyor	17(34,7)
Yapmıyor	32(65,3)
Ağrı	
Var	32(65,3)
Yok	17(34,7)

Düzenli olarak egzersiz yapan kullanıcıların yaptığı egzersizler Tablo 4.6.'da sunulmuştur.

Tablo 4.6 Düzenli egzersiz yapan hastaların yaptığı egzersiz çeşitleri

Değişkenler	n(%)
Fitnes	6(37,5)
Yüzme	1(6,3)
Yürüyüş	7(43,8)
Koşu ve Tenis	1(6,3)
Fitnes ve Yüzme	1(6,3)

Ağrısı olan katılımcıların ağrı bölgeleri Tablo 4.7'de verilmiştir

Tablo 4.7 Ağrısı olan katılımcıların ağrı bölgeleri

Değişkenler	n(%)
Bel	8(23,5)
Boyun	8(23,5)
Omuz	1(2,9)
Dirsek	1(2,9)
El	1(2,9)
Sırt	9(26,5)
Diz	4(11,8)
Ayak	2(5,9)

Ağrısı olan katılımcılara ayrıca ağrının sebebinin ne olduğu konusundaki görüşleri sorulmuştur. Altı şıklı soruya verdikleri cevapların oranı Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.8: Ağrısı olan katılımcıların ağrı nedenleri

Değişkenler	n(%)
Meslek	7(21,9)
Ev işi	2(6,3)
Hareketsiz yaşam	8(25)
Duruş bozuklukları	5(15,6)
Stres	6(18,8)
Yoğun hayat temposu	4(12,5)

4.4. Katılımcıların Değerlendirme Sonuçları

Katılımcılara kendi duruş, esneklik, denge ve enduranslarını değerlendirebilmeleri için sorular sorulmuştur. Duruş için 3 şekil verilmiş katılımcılara duruşlarının en çok hangisine benzediği sorulmuştur. Bu duruş şekillerinin ilki gevşek postür, ikincisi kifolordotik postür üçüncüsü de normal postürdür. Katılımcıların duruş sorusu cevaplarına göre postürler Tablo 4.9'da gösterilmiştir.

Tablo 4.9 Katılımcıların postürleri

Değişkenler	n(%)
Gevşek Postür	6(12,2)
Kifolordotik Postür	19(38,8)
Normal Postür	24(49)

Katılımcıların esnekliklerini değerlendirmek için boyun lateral fleksiyon ve fleksiyon esnekliği, Appley testi , otur uzan testi kendi kendilerine yapmaları istenmiştir. Kendileri üzerinde yaptıkları bu hareketler esnasında gerginlik olup olmamasına ve hareketi başarıp başarmamalarına göre sonuçlar Tablo 4.10'da belirtilmiştir.

Tablo 4.10 Katılımcıların esneklik testleri sonuçlar

Değişkenler	n(%)
Boyun sola lateral fleksiyonu	
Gerginlik var	29(59,2)
Gerginlik yok	20(40,8)
Boyun sağa lateral fleksiyonu	
Gerginlik var	30(61,2)
Gerginlik yok	19(38,8)
Boyun fleksiyonu	
Gerginlik var	14(28,6)
Gerginlik yok	35(71,4)
Sağ Appley	
Birleşiyor	20(40,8)
Birleşmiyor	29(59,2)
Sol Appley	
Birleşiyor	12(24,5)
Birleşmiyor	37(75,5)
Otur uzan testi	
Değişiyor	31(63,3)
Değişmiyor	18(36,7)

Katılımcılara tek ayak üstünde durarak 45 saniye durmaları istenmiştir. Bu şekilde katılımcıların dengeleri değerlendirilmiştir. Testte başarılı olup olmadıkları sorulmuştur. Sonuçlar Tablo 4.11'de belirtilmiştir.

Tablo 4.11 Katılımcıların denge testi sonuçları

Değişkenler	n(%)
Sol ayak denge	
Durabiliyor	44(89,8)
Duramıyor	5(10,2)
Sağ Ayak Denge	
Durabiliyor	44(89,8)
Duramıyor	5(10,2)

Katılımcıların kassal endüransını ölçmek için plank ve otur kalk testi yapılmıştır. Plank pozisyonunda 30 saniye durup duramadıkları sorulmuş, otur kalk testi ise 30 saniye boyunca kaç kere oturup kalktıkları sorulmuştur. Sonuçları Tablo 4.12 ve Tablo 4.13'de gösterilmiştir.

Tablo 4.12 Katılımcıların plank testi sonuçları

Plank	n(%)
Durabiliyor	36(73,5)
Duramıyor	13(26,5)

Tablo 4.13 Katılımcıların otur kalk testi

Otur Kalk Testi(adet)	Min-Maks	Ort±Ss
	5-27	15,18±5,18

Min: minimum, **Maks:** maksimum, **Ort:** ortalama, **Ss:** standart sapma

4.5. Uygulamanın Etkinliğinin Belirlenmesi İçin Yapılan Çalışma Sonuçları

4.5.1. Katılımcıların demografik verileri

Uygulamayı düzenli kullanıp uygulamadaki kişisel testleri bir ay arayla yapan 21 kullanıcının öncesi ve sonrası verileri değerlendirilmiştir. Düzenli kullanıcıların %42,9'u erkek ise %57,1'i kadındır. Düzenli kullanıcıların cinsiyet, meslek, yaş kilo, boy, beden kitle indeksi verileri Tablo 4.14 ve Tablo 4.15'te belirtilmiştir.

Tablo 4.14 Düzenli kullanıcıların cinsiyet ve meslek verileri

Değişkenler	n(%)
Cinsiyet	
Erkek	9(42,9)
Kadın	12(57,1)
Meslek	
Öğretmen	1(4,8)
Fizyoterapist	4(19)
Emlakçı	1(4,8)
Güvenlik	1(4,8)
Hemşire	6(28,6)
Memur	2(9,5)
Tekniker	2(9,5)
Temizlik görevlisi	3(14,3)
Laborant	1(4,8)

n: sayı

Tablo 4.15 Düzenli kullanıcıların yaş, kilo, boy, beden kitle indeksi verileri

Değişkenler	Min-Maks	Ort±ss
Yaş	27-57	40,23±9,40
Vücut Ağırlığı (kg)	53-100	74,42±12,87
Boy Uzunluğu (cm)	150-193	166,61±9,93
BKİ	20,70-36,51	26,78±4,01

kg: kilogram, **cm:** santimetre, **BKİ:** beden kitle indeksi, **Min:** minimum, **Maks:** maksimum, **Ort:** ortalama **Ss:** standart sapma

4.5.2. Katılımcıların hastalık, düşme, egzersiz ve ağrı verileri

Düzenli kullanıcıların teşhisi konulmuş kas iskelet sistemi hastalığı, sebepsiz yere düşme, kas iskelet sistemi ağrıları ve düzenli egzersiz yapma durumları Tablo 4.16'te verilmiştir.

Tablo 4.16 Düzenli kullanıcıların hastalık, düşme, ağrı ve düzenli egzersiz verileri

Değişkenler	n(%)
Hastalık	
Var	6(28,6)
Yok	15(71,4)
Düşme	
Var	0(0)
Yok	21(100)
Ağrı	
Var	10(47,6)
Yok	11(52,4)
Egzersiz	
Yapıyor	5(23,8)
Yapmıyor	16(76,2)

Kas iskelet sistemi ağrısı olduğunu söyleyen katılımcıların ağrı bölgeleri Tablo 4.16'da belirtilmiştir.

Tablo 4.17 Ağrısı olan düzenli kullanıcıların ağrı bölgeleri

Değişkenler	n(%)
Bel	1(10)
Boyun	1(10)
Omuz	1(10)
Sırt	6(60)
Ayak	1(10)

Kas iskelet sistemi ağrısı olan katılımcıların ağrı nedeni konusunda ne düşündükleri sorulmuş 6 seçmeli cevap seçeneği sunulmuştur. Cevapları Tablo 4.18'de belirtilmiştir.

Tablo 4.18 Ağrısı olan düzenli kullanıcıların ağrı nedenleri

Değişkenler	n(%)
Meslek	2(20)
Hareketsiz yaşam	1(10)
Duruş bozuklukları	2(20)
Stres	2(20)
Yoğun hayat temposu	3(30)

Düzenli egzersiz yapan düzenli kullanıcıların hangi egzersizleri yaptığı sorulmuştur. Düzenli egzersiz yapan düzenli kullanıcıların %60'ı fitness yaparken, %20'si yürüyüş, %20'si ise hem fitness hem de yürüyüş yapmaktadırlar (Tablo 4.19).

Tablo 4.19: Düzenli egzersiz yapan düzenli kullanıcıların yaptığı egzersizlerin çeşidi

Değişkenler	n(%)
Fitness	3(60)
Yürüyüş	1(20)
Fitness ve yürüyüş	1(20)

4.5.3. Katılımcıların karşılaştırmalı verileri

Düzenli kullanıcıların uygulamayı kullanmaya başlamadan önce ve bir aylık kullanım sonrası anket verileri karşılaştırılmıştır. Düzenli kullanıcıların duruşları açısından bir ay sonrasında farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, Tablo 4.20).

Tablo 4.20 Düzenli kullanıcıların duruşlarının uygulamayı kullanmadan önceki ve bir ay sonraki değerlerinin karşılaştırması

Duruş	Öncesi n (%)	Sonrası n (%)	p*
Gevşek postür	3(14,3)	1(4,8)	0,55
Kifolordotik postür	7(33,3)	7(33,3)	
Normal postür	11(52,4)	13(61,9)	

*Kikare Testi

Düzenli kullanıcıların boyun esneklik, appley ve otur uzan testi sonuçları açısından bir ay sonrasında farklılık belirlenmemiştir ($p>0.05$, Tablo 4.21).

Tablo 4.21 Düzenli kullanıcıların uygulama kullanmaya başlamadan önceki ve bir ay sonrası esneklik testleri karşılaştırmaları

	Öncesi n (%)	Sonrası n (%)	p*
Boyun sol lateral fleksiyon			
Gerginlik var	10 (47,6)	5 (23,8)	0,099
Gerginlik yok	11 (52,4)	16 (76,2)	
Boyun sağ lateral fleksiyon			
Gerginlik var	9(42,9)	6(28,6)	0,260
Gerginlik yok	12(57,1)	15(71,4)	
Boyun fleksiyonu			
Gerginlik var	5(23,8)	4(19)	0,500
Gerginlik yok	16(76,2)	17(81)	
Sağ Appley			
Birleşiyor	10(47,6)	11(57,4)	0,500
Birleşmiyor	11(57,4)	10(47,6)	
Sol Appley			
Birleşiyor	5(23,8)	4(19)	0,500
Birleşmiyor	16(76,2)	17(81)	
Uzanma			
Değişiyor	15(71,4)	15(71,4)	0,633
Değişmiyor	6(28,6)	6(28,6)	

*Kikare Testi

Düzenli kullanıcıların uygulamaya başlamadan önceki ve bir ay sonraki denge testi verilerinin sonuçları açısından farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$, Tablo 4.22).

Tablo 4.22 Düzenli kullanıcıların uygulamayı kullanmaya başlamadan önceki ve bir ay sonraki denge testleri karşılaştırması

	Öncesi n(%)	Sonrası n(%)	p*
Sol ayak denge			
Durabiliyor	20(95,2)	20(95,2)	0,756
Duramıyor	1(4,8)	1(4,8)	
Sağ ayak denge			
Durabiliyor	19(90,5)	19(90,5)	0,697
Duramıyor	2(9,5)	2(9,5)	

*Kikare Testi

4.5.4. Katılımcıların endurans testi verileri

Düzenli kullanıcıların uygulamayı kullanmaya başlamadan önce ve bir ay sonraki Apley testi ve otur uzan testi verilerinin sonuçları açısından farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$, Tablo 4.23, Tablo 4.24).

Tablo 4.23 Düzenli kullanıcıların uygulamayı kullanmaya başlamadan önceki ve bir ay sonraki plank testi verilerin karşılaştırması

Plunk	Öncesi n(%)	Sonrası n(%)	p*
Durabiliyor	17(81)	18(85,7)	0,500
Duramıyor	4(19)	3(14,3)	

*Kikare Testi

Tablo 4.24 Düzenli kullanıcıların uygulamayı kullanmaya başlamadan önceki ve bir ay sonraki otur kalk testi sonuçlarının karşılaştırması

	Öncesi Ort±SS	Sonrası Ort±SS	p*
Otur Kalk Testi (adet)	16±1,02	17,71±1,26	0,12

*Wilcoxon Analizi **Ort:** Ortalama, **Ss:** Standart sapma

5. TARTIŞMA

Çalışmamızın amacı kas-iskelet sistemi sağlığını hedef alan akıllı telefon uygulamasını geliştirmek, geliştirilen uygulamanın ülkemizde kullanım sıklığını ve etkinliğini belirlemektir. Çalışmamızda kas iskelet sistemi sağlığını koruma amacıyla Fizyoid adında akıllı telefon uygulaması geliştirildi. Uygulama sürüme verildikten sonra altı aylık süre içinde 149 kişi tarafından telefonlarına indirildi. Böylelikle birinci hipotezimiz desteklenmiş oldu. Geliştirilen uygulamanın kas iskelet sistemine etkileri bir ay boyunca uygulamadaki egzersizleri düzenli olarak yapan 21 kişi üzerinde incelendi. Ancak egzersizleri düzenli yapan katılımcıların kas iskelet sisteminde değişiklik olmadığı görüldü. Böylelikle ikinci hipotezimiz sağlanmamış oldu. Memnuniyet anketi 2 kişi tarafından doldurulmuş ve egzersiz güncesi hatırlatmalarına 31 defa geri dönüş yapılmıştır. Uygulama Google Play'de 4,7 puan almış ve 9 kullanıcı tarafından da yorum almıştır. Sonuç olarak Fizyoid, sağlık profesyonelleri tarafından kas iskelet sistemi sağlığını korumak ve egzersiz alışkanlığını kazandırmak için uygulama piyasasına sunulmuş ilk Türkçe uygulamalardan biri olmuştur.

Teletıp gözetim altında sağlık hizmetlerinin uzaktan verilmesini sağlayan gelişmiş telekomunikasyon sistemleridir. Bilgi ve iletişim teknolojileri uzak mesafelerden hasta ve sağlık profesyoneli arasında görsel ve işitsel iletişimi gerçek zamanlı olarak sağlayabilir. Teletıp servisleri tarafından sunulan hizmetler arasında değerlendirme, gözlem, önleme, müdahale, eğitim, konsültasyon ve koçluk hizmetleri vardır (Richmond vd 2017). Teknolojinin bu şekilde kullanımı yüzyüze yapılan hizmetlerde ortaya çıkan engelleri kırabilir. Ve klinik ya da hastaneden uzakta yaşayan veya engelli bireylerin ulaşılabilirliğini arttırmak adına uygun bir strateji olabilir (Pramuka ve van Roosmalen 2017, Torsney 2003, Cooper vd 2001). Teknolojinin kullanımı teknolojiyle deneyimi kısıtlı olan yaşlı bireylerde tartışmalı olsa da bunun teletıbbın faydasını azaltmayacağı düşünülmektedir (Crotty vd 2014). Hatta pek çok katılımcı teletıp teknolojilerinin kullanımı üzerinde yüksek oranda memnuniyet göstermişlerdir. Teletıp teknolojileri üzerine yapılan önceki çalışmalar depresyon (Zhang vd 2017), inme (Zhang ve Ho 2016), yaşlı bakım (Zhang vd 2016) ve diğer psikolojik problemler (Zhang vd 2015)

dahil pek çok klinik senaryo üzerine başarılı olduğunu göstermiştir. Son dönem yapılan bir derleme teletıpın yaşam kalitesi, klinik sonuçlar ve sağlık durumu üzerine pozitif etkileri olduğunu göstermiştir (Flodgren vd 2015).

Kairy ve arkadaşlarının (2009) farklı patolojilerde TR'nin etkilerinin incelediği derleme çalışmasında telerehabilitasyonun geleneksel tedavilerle benzer etkiler oluşturduğunu ancak TR'nin daha uygun fiyatlı, tasarruf sağlayan bir seçenek olup olmadığını tartışmalı olduğunu rapor edilmiştir. Hailey (2011) farklı patolojilerde TR konusunda yaptığı derlemede telerehabilitasyonu; %71 çalışmada başarılı, %18 çalışmada başarısız, %11'i de belirsiz bulmuştur. Rogante ve arkadaşlarının (2015) sistemik derlemeleri incelediği bir çalışmasına göre yüksek skorlu sistemik derlemeler en azından bir takım patolojilerde TR etkilidir. Ayrıca bazı çalışmalarda kullanıcıların TR'nin kullanımı, memnuniyeti ve kabul edilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak tasarruflu ve uygun fiyatlı olması konusunda kanıtlar yetersizdir.

Farklı TR stratejileri denenmeye devam etmektedir. Multiple skleroz ve inmede TR etkili bulunmuştur (Khan vd 2015, Laver vd 2013). Anahtar nokta kişisel iletişimdir. Örneğin, 3 ay boyunca yapılan en basit müdahaleyi içeren 3 ev ziyareti, 5 telefon araması ve mesaj gönderimi inme sonrası hastalarda rastgele egzersiz gruplarından daha etkili çıkmıştır (Chumbler vd 2012). Sağlıklı yetişkinlerde fiziksel aktivite ve fitnessin bildirilmesindeki artışın müdahaleden 12 ay sonrasında bile pozitif orta düzeyde etkisi olduğu bildirilmiştir (Foster vd 2013). Ancak yüz yüze yapılan uygulamalarla karşılaştırmasında TR'nin etkili olduğunu söylemek için farkın az olduğu belirtilmiştir (Richards vd 2013). Tele sağlık uygulamalarına duyulan ilgi; giyilebilir sensor ve gözlem cihazlarının da yaygınlaştırılmasını, daha ucuz olmasını, hastaya daha uygun hale getirilmesini ve hasta bakımında bir rutin haline getirilmesini sağlayacaktır (Bruce ve Dobkin 2017).

TR kırsal popülasyona hizmet götürmede etkili olduğu ve görsel işitsel sistemleri de içeren çalışmaların sonuçları umut verici olduğu için gitgide popülerleşmektedir. TR ulaşım masraflarını ve diğer masrafların ve uzmanların desteğini azalttığı kanıtlanmıştır (Tan vd 2014).

Akıllı telefonlardan önce sağlık hizmetleri hastalara yüz yüze sunulurdu. Fakat son zamanlarda tıbbi ve bakım müdahalelerinin akıllı telefonlar ve uygulamalar kullanılarak yapılması yaygınlaşmaya başladı (Riley vd 2011, Ferguson ve Jackson 2017). Mobil uygulama tabanlı sağlık geliştirici programların etkili bir müdahale için

ideal bir platform olduğu söylenilmektedir (Zhao ve Freeman 2016, Free vd 2013, Payne vd 2015). Çünkü hedef kitleye ulaşması daha kolay (Mattila vd 2013), klinik ve telefon tabanlı uygulamalara göre daha uygun maliyetlidir (Whittake vd 2012, Gaziano vd 2015). Mobil telefonlar modern toplumda yaygın iletişim araçları olarak kabul edilmektedir. Önceki çalışmalarda, mobil uygulamalar sağlık eğitimi bilgileri (Zhang vd 2017, Fukuoka vd 2015), bireysel bildirim (Turner-McGrievy vd 2013), gözetim (Gaziano vd 2015, Balk-Møller vd 2017, Buller vd 2015), bilgi toplama (Glynn vd 2014, Park vd 2017), geri bildirim sağlama (Buller vd 2015, Goodman vd 2016) ve bildirim ve ziyaret süreleri (Kerr vd 2016) gibi bilgilerin sunulması için kullanılmıştır.

Son yıllarda sağlığı geliştiren programlara yönelik ihtiyaç arttı (Zhao ve Freeman 2016, Klasnja ve Pratt 2012) ve mobil uygulama programları risk faktörlerini yönetme ve önleme, fiziksel aktivite, beslenme alışkanlıkları (Rabbi vd 2015), kilo verme (Laing vd 2014), sigara kullanma, stres, depresyon ve obezite konularında kullanılmaya başlanılmıştır (Zhao ve Freeman 2016).

Çalışmamızda sağlığı koruyucu ve önleyici olarak kullanıcıları yönlendirdiğimiz ana konu egzersizdi. Düzenli egzersiz obeziteyle mücadelede, eklem kaynaklı problemlerde ansiyete ve depresyonda birincil önleyici olarak tanımlanmıştır. Egzersiz, antiinflamatuvar etki ortaya çıkararak, kas dengesizliğinden kaynaklı kas kordinasyonunu arttırarak ve psikolojiyi düzelterek kronik ağrı mediatörleri üzerinde pozitif etkiye yapar. Son dönem yapılan çalışmalar egzersizin daha çok kas iskelet sistemine etkisi üzerine yoğunlaşmıştır (Zdziarski vd 2015).

Aerobik ve dirençli egzersizler adrenalin ve morfin benzeri endojen hormon aktivitelerini arttırır, bu da stres adaptasyonu cevabını ortaya çıkarır. Endorfinler de morfin benzeri endojen gibi beyin hücreleri üzerinde benzer özelliklere sahip kimyasallar ağrı sinyallerini azaltır, stres durumunda beyni sakinleştirir ve mutluluk hissinin artmasını sağlar. 30 dakikadan fazla süren devamlı egzersizden sonra hipofiz bezi tarafından salgılanır. Ayrıca egzersiz ağrı ve anksiyeteyi engellerken kişisel kontrol hissi, kendi kendine yeterlilik, meditasyon benzeri durum ve sosyal destek sağlar (Rokade 2011).

Uygulamamızda göz önünde bulundurduğumuz durumlardan biri de ağrıydı. Ancak literatürde ağrının azaltılmasına yönelik egzersizle beraber başka yöntemler de denendiği görülmüştür. Devan ve vd (2019) Yeni Zellanda App Store ve Google Play Store'dan mobil uygulamaları ağrı açısından taramıştır. Bulunan uygulamalar 14

maddelik özyönetim desteği (SMS-14) ve uygulama kalitesi de 23 maddelik Mobil uygulama puanlama skalası (MARS) ile değerlendirilmiştir. 939 uygulamadan 19 uygulama seçilmiştir. Meditasyon ve yönlendirilmiş gevşeme uygulamaları en çok özyönetim stratejileri içeren programlar olmuştur. 3 uygulama ağrıda özyönetimi arttırmaya yönelik etkili uygulamalar olarak belirlenmiştir. Kullanıcıların kültürel ihtiyaçlarına yönelik bir uygulama bulunamamıştır. 2 uygulama sağlığı geliştirme konusunda daha iyi sonuçlar vermiş, ancak ağrılara yönelik etkin bir uygulama bulunamamıştır. Sağlıkla ilgili mobil uygulama geliştirmede uygulama geliştiriciler, klinisyenler ve ağırlı hastalar birlikte çalışırsa daha etkili sonuçlar ortaya çıkabileceği bildirilmiştir.

Lee vd (2018)'in yaptığı sistematik derlemede taranan tüm çalışmalar gelişmiş ülkelerde yapılmıştır. Gelişmekte olan ülkelerde hem akıllı telefon kullanımında hem de kronik hastalık prevalansında hızlı bir artış vardır. Gelişmekte olan ülkelerde sağlık müdahaleleri için programlanan mobil uygulamaları değerlendiren daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Türkiye'de fizik tedavi ve rehabilitasyon alanında mobil uygulamaların etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

TR konusunda Türkiye'de yapılmış çalışma çok azdır. Huzmeli ve arkadaşlarının (2016) Türkiye'de yaptığı çalışmada inmeli hastalara videokonferans yoluyla TR yapılmıştır. Hastalarda mental durum, denge ve yaşam kalitesi ölçülmüştür. Denge Berg denge ölçeğiyle ölçülmüştür. Hastalarda 3 hafta sonra dengede anlamlı değişiklik görülürken yaşam kalitesi ve mental durumda farklılık belirlenmemiştir. Çalışma sonucunda TR'nin rutinde kullanımının yararlı olabileceği, ancak Türkiye'nin kırsal bölgelerinde yeterli donanım olmadığı rapor edilmiştir. TR yöntemi klinisyenler açısından kırsal alandaki kronik hastalıkları olan bireyler için terapötik girişim aracı olarak tercih edilebilir bir yöntem olmakla birlikte, Türkiye'de yapılan çalışmada bazı hastaların bu konuda hemfikir olmadığı görülmüştür. Hastalarla yüz yüze yöntem kullanılmasının daha yararlı olacağı kanaatinde oldukları görülmüştür. Terapistin hastayla yakın temas halinde olmasını isteyenler uzaktan rehabilitasyonun yeterli olmayacağını düşünmüşlerdir. Uzaktan iletişim yöntemi yerine yüz yüze rehabilitasyonu tercih etmelerinin sebebinin çalışmaya aldıkları hastaların nesil itibarıyla teknolojiye uzak olmalarına bağlanabileceğini düşünmüşlerdir. Literatürde TR'nin yaşam kalitesi ve depresyon üzerine olumlu etkileri olduğunu gösteren çalışmaların aksine Türkiye'de yapılan çalışmada hastaların yaşam kalitelerinde anlamlı fark olmadığı saptanmıştır. İnmeli hastaların çoğu hastanede tedavi görmeyen sosyalleşmelerine yardımcı olduğunu, evden çıkma fırsatı sunduğunu, hastanede ise

sohbet edecek birilerine ulaşabildiğini ve morallerinin düzeldiğini belirtmişlerdir. TR ile hastaların evde aldıkları tedavinin dengelerini geliştirmelerine rağmen, bu kazanımın yaşam kalitesine yansımamasının, evden çıkma fırsatı bulamamalarına bağlanabileceğini düşündürmüştür. Çalışmada hastaların ve fizyoterapistlerin memnuniyet düzeyleri ölçülmemiştir ve ileriki çalışmalarda bunun sorgulanması gereğine değinilmiştir. Çalışmanın yapıldığı il olan Hatay genelinde yaşanan elektrik kesintileri telerehabilitasyonun aksamasına sebep olmuştur. Ayrıca katılımcı sayısının az olması, değerlendirmenin kısa süre içinde yapılması ve kontrol grubunun olmaması da çalışmanın limitasyonlarını oluşturmuştur.

Çalışmamıza 18 yaş üstü bireyleri dahil ettik. Uygulamamızı kullanan kullanıcıların yaş ortalaması 39 yıldır. Brennan ve Barker'a göre (2008) yaş, eğitim ve teknolojiyle deneyim gibi faktörler TR'de düşünülmesi gereken faktörlerdir. Bu faktörlere göre terapistin yardım eden cihazlar değiştirilebilir. Bu tarz adaptasyonlar kullanıcıların motivasyonunu arttıracaktır. Etkinliğin artırılması için farklı hastalarla doğru iletişim kanallarının seçilmesiyle multisensoryal geri bildirim sağlanması gerekir. TR'nin, rehabilitasyonda gelecek vadeden bir sistem olduğu düşünülmektedir. Çünkü sağlık sektöründe güçlü ve ucuz çözümler sunmaktadır. Bu yüzden gelecekte yapılacak çalışmalarda müdahalelerde kişisel terapiler, multisensoryal geribildirim, psikolojik gönderiler ve sosyal destek gibi ekstra özellikler eklenmelidir.

Rawstorn ve arkadaşlarının (2016) yaptığı çalışmada kardiyak rehabilitasyonu gören ve kardiyak egzersiz yapan hastalar geleneksel tedavi yöntemleri ve mobil tıp teknolojisiyle tedavi edilmişlerdir. Mobil uygulama ve giyilebilir sensörlü cihazları da içeren bu çalışmada sosyal kognitif ve kararlılık teorisi kullanılmıştır. Çalışmaya katılan hastaların yaş ortalamalarının yüksek olması teknolojik cihazlara adaptasyonun düşük olabileceğini düşündürmüştür, ancak bu sistemin basit olması ve kullanımdan önce hastaların kullanım konusunda eğitilmesiyle en aza indirgenmiştir.

Lee vd (2018)'nin yaptığı çalışma mobil uygulama programlarının beslenme, fiziksel aktivite gibi sağlık geliştirici davranışlar üzerinde faydalı olduğunu göstermiştir. Çoğu uygulama müdahalesi, sağlık durumunun gözlemi ve davranış değişikliği, geribildirim veya sağlıkla alakalı bilgi sağlama üzerine yoğunlaşmıştır. Uygulama programları sosyal destek, eğlenceli fonksiyonlar veya görsel özellikler eklenirse daha etkili olabilir. Gelecekteki çalışmalar geliştirmekte olan ülkelerdeki sağlıklı geliştirici mobil uygulamaların etkinliği üzerine olmalıdır. Bizim çalışmamızda oyun ya da ödül benzeri görsel işitsel uyaran gibi bir motivasyon artırıcı mevcut değildi.

Fizyoid piyasaya sürülmeden önce 5 profesyonel ve 5 potansiyel kullanıcının kullanımına sunulmuş ve onlardan gelen geri bildirimlerle uygulamada değişiklikler yapılmıştır. Literatürde de pek çok uygulama için benzer çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Battineni ve arkadaşları (2019) gemide çok fazla fiziksel aktivite ve egzersiz yapamayan gemiciler için bir çalışma yapmışlardır. Mobil uygulama iki fazda hazırlanmıştır. İlk faz sonucu oluşturulan mobil uygulama gemicilerin kullanımına sunulmuş ve gemicilerin verdiği geri bildirimlerle uygulama bir daha revize edilmiş böylelikle çalışma ikinci fazına geçmiştir. İkinci fazda gemiciler uygulamadan daha çok memnun kalmışlar ve uygulamanın daha kolay ve daha uygulanabilir olduğunu belirtmişlerdir.

Mobil rehabilitasyon uygulamalarını da kapsayan TR uygulamalarında bizim de yaptığımız gibi değerlendirmeler uygulanarak yapılmaktadır. TR'de değerlendirme yaparken çoğunlukla özel elektronik cihazlardan yararlanılmaktadır. Patterson ve arkadaşlarının (2014) yaptığı araştırmada ipod cihazlarının akselerometresiyle denge hata skorlama sistemindeki (BEES) pozisyonlardaki salınımlara bakılmıştır. Bu pozisyonlar sert zeminde çift ayak duruşu, sert zeminde tek ayak duruşu, sert zeminde dominant ayak önde tandem duruşu, yumuşak zeminde çift ayak duruşu, yumuşak zeminde tandem duruşudur. Çalışmada denge değerlendirmesinde mobil cihazların iyi entegre olduğu bulunmuştur. Yapılan diğer pek çok çalışmada da akıllı telefon harici başka teknolojik cihazlardan faydalandığı görülmüştür. Dedov ve Dedova'nın yaptığı çalışmada (2015) kardiyak hastalara kardiyak rehabilitasyon kapsamında mobil uygulamayla egzersizler yaptırılmıştır. Ayrıca parmak ucu oksimetresi ve termal sensorler kullanılmıştır. Uygulama ile egzersiz yapmanın geçerli bir yöntem olduğu sonucu rapor edilmiştir.

Çalışmamızda kullanıcıların fizyoterapistle (FUS ile) direkt iletişime geçebileceği bir sekme mevcuttu. Cranen ve arkadaşlarına göre (2012) rehabilitasyonun sosyal boyutu atlanırsa hastada izolasyon hissi oluşabilir, bu da motivasyon eksikliğine yol açabilir. Navarro ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (2018) geliştirilen TR sisteminde hastaların stimüle edildiği ve takip edildiği bir sistemin yanında terapistlerin egzersiz listeleri düzenleyebildiği ve sosyal bir çevre oluşturulmuş, rehabilitasyon boyunca sosyal etkileşim desteklenerek hastaların motivasyonu arttırılmıştır.

Çalışmamızda egzersiz alışkanlığını kazandırma amaçlı gerçek zamanlı hatırlatma ve geri bildirim sistemi devreye sokulmuştur. Ayrıca kullanıcılara sağlığı

korumak için düzenli egzersiz yapmanın faydaları açıklanmıştır. Böylelikle kullanıcıların motivasyonunu arttırmayı hedefledik. Gerçek zamanlı geri bildirim sistemi ile mobil uygulama erişimi bireylerin araştırma, bireysel eğitim alma (Tran vd 2012), otomatik mesaj gönderme, kullanıcılar ve sağlık profesyonelleri arasındaki iletişim aracılığıyla sürdürülebildiği, motivasyon kazandırdığı (Mattila vd 2010, Mattila vd 2007), ve sağlık davranışlarını değiştirdiği sistemik derlemelerde gösterilmiştir (Bort-Roig vd 2014). Mobil uygulama programları hastaların kendine bakımlarını ve semptomların azaltılması için yapılan müdahalelerin etkinliğinin artırılması konusunda faydalı araçlar olarak tanımlanmıştır. Diyabet mobil uygulama programlarını inceleyen bir derlemede; hastaların kendi kan glikozlarını ölçebildiği ve akıllı telefona girilen verileri kolayca kontrol edebildikleri, gerçek zamanlı olarak sağlık çalışanlarına veri gönderebildikleri ve uygun bir geri bildirim sağlandığı vurgulanmıştır (Tran vd 2012). Başka bir çalışma da alkolizm problemi olan hastalarda mobil uygulama programının uygulanması ile semptomların düzeldiği, motivasyonel içerikler, sosyal destek ve içki takibine yönelik bilgi sağladığı gösterilmiştir (Quanbeck vd 2014).

MacPeherson ve arkadaşları (2019) çalışmalarında, mobil tıp uygulamalarının mesaj, email, bildirim gibi hatırlatmalarının egzersiz davranışları üzerine ne kadar etkili olduğu üzerine yoğunlaşmıştır. Bu amaçla 99 prediyabet tanısı alan yetişkin, diyabet önleme programına katılmıştır. Katılımcılar rastgele yüksek yoğunluklu aralıklı egzersiz grubuyla orta yoğunluklu sürekli egzersiz grubuna ayrılmışlardır. Tüm katılımcılar haftada üç gün egzersiz yapmıştır. Bir yıl boyunca programa katılanlar çalışmaya dahil edilmiş ve sonuçlar egzersiz yapılan ve dinlenme günlerine kadar kayıt edenler ve sadece egzersiz yapılan günleri bildiren grup olarak ayrılmıştır. Katılımcılara 3,5 ve 7 günde bir bildirim gönderilmiştir. Senenin ilk yarısında hem egzersizleri hem de dinlenme günlerini bildiren grupta üç günde bir yapılan bildirimlerde egzersiz davranışı farklılığı bulunurken, sadece egzersiz yaptığını bildiren grupta 3, 5, ve 7 günde bir yapılan bildirimlerden sonra egzersiz davranış değişikliği gözlemlenmiştir. Ancak senenin ikinci yarısında bir farklılık bulunmamıştır. Çalışma mobil uygulama kullanıcılarının egzersiz hatırlatıcısı gibi bildirimlerle egzersiz davranışlarının geliştirebileceğini göstermiştir.

Egzersiz alışkanlığının kazandırılması hedeflenirken psikolojik faktörler göz önüne alınmalıdır. Literatürde bazı çalışmalarda psikolojik kuramların kullanıldığını görüyoruz. Bazı çalışmalar egzersiz alışkanlığının kazanılmasında kararlılığın kişisel yeterlilikten daha etkili olduğunu göstermiştir (Slovinec D'Angelo vd 2014). Kararlılık teorisi içsel ve dışsal süreçlere bağlı motivasyonel oryantasyonu hedefler. Kişinin

oryantasyonun, temel psikolojik ihtiyaçların tatminine dayanan bireysel ve çevresel faktörlerden etkilendiği düşünülür. Kısaca, intrinsik motivasyon; başarı, gelişim ve tatmin gibi içsel sonuçları gerçekleştirmeye çalışırken dışsal motivasyon; maddi kazanımlar ve sosyal ödüller gibi dışsal sonuçları gerçekleştirmeye çalışır (Deci ve Ryan 2002, Deci ve Ryan 1985, Teixeira vd 2012). Bir meta analiz egzersiz davranışlarının kişinin kararlılığından etkilendiği ve daha fazla kararlılığın egzersize daha yüksek oranda adaptasyonu sağladığı ve daha uzun dönem etkilerin oluştuğunu göstermiştir (Teixeira 2012).

Çalışmamızda kullanıcılara germe ve güçlendirmeyi de içeren egzersiz setleri önerdik. Her sette ortalama 5 egzersiz vardı ve setleri 8 egzersizi geçmeyecek şekilde planladık. Ferreira (2019) yaptığı çalışmada diyabet ve diyabetik nöropatili hastalarda ayak ve ayak bileği egzersizleri veren bir mobil uygulama geliştirilmiştir. Bu egzersizler germe ve güçlendirme egzersizlerini içermektedir. 39 egzersizden günlük 8 egzersiz seçilmiştir. Haftada 2 veya 3 defa yaptırılmıştır. Sıkıcı olmaması için her gün egzersizler değişmiştir. Egzersiz süresinin günlük 20 dakikayı aşmamasına dikkat edilmiştir. Egzersizlerin zorluk derecelerine de dikkat edilmiş kolaydan zora doğru bir program uygulanmaya çalışılmıştır. Çalışma hem kullanıcılar hem de diyabet uzmanlarının kullanımı ve değerlendirilmesine açılmıştır. Uygulama kullanılabilir ve ilgi çekici bulunmuştur. Ancak daha fazla kullanıcının katıldığı çalışmalara ihtiyaç olduğu bildirilmiştir.

Uygulamamızda memnuniyeti ölçmek için 5'li likert tip anket kullanılarak uygulamanın her sekmesi için kullanıcıların memnuniyeti sorgulanmıştır. Ancak bu ankete çok fazla geri dönüş olmamıştır. Memnuniyet anketleri literatürde yapılan diğer çalışmalarda da görülmektedir. Newton ve arkadaşlarının (2019) yaptığı çalışmada Afrikan Amerikan erkek kullanıcılardan aldığı geribildirimlerle fiziksel aktiviteye yönelik mobil uygulama geliştirmiştir. Geri bildirimlerle geliştirilen uygulamada kullanıcı profili, ödüller, öğrenme bölümü, bildirim sistemi ve aktivite takibi yer almıştır. Ayrıca kullanıcıların memnuniyet oranı 5'li likert tipi anketle ölçülmüştür. Çalışmanın sonucunda kullanıcıların uygulamadan memnun kaldığı açıklanmıştır. Ayrıca uygulama kullanılması kolay ve kullanıcı dostu bulunmuştur. Bu çalışmanın dayanağı çoğunlukla sosyal kognitif teoriye dayandırılmıştır (Bandura 2006). Kültürel farklılıklarında çalışmanın başarısında rol oynayabileceği görüşü bildirilmiştir (Resnicow vd 1999).

Çalışmamızda uygulamamızın değerlendirmesini sadece Google Play üzerinde belirledik. Google Play'de kullanıcıların bize verdiği puan 5 üzerinden 4,7'ydi. Mobil tıp

uygulamadaki zorluklardan biri de etkinliğini kanıtlayan bilimsel araştırma eksikliğidir (Georgsson ve Staggars 2016). Bazı müdahalelerde mobil tıpın etkinliği Mobil Uygulama Puanlama Skalası (MARS) gibi skalalarla uygulamanın kalitesi ölçülmektedir. Birleşik Devletler Uluslararası Geliştirme Ajansı (US-AID) mobil tıpla ilgili kanıtlar toplamaya başlamıştır (WEB_10, Stoyanov vd 2015). Mobil uygulamaların kullanılabilirliği ve etkinliği konusunda hem kullanıcılar hem de klinisyenler açısından çalışmalar yapılmalıdır (Kim vd 2018).

Uygulamamızı bir ay boyunca düzenli kullanan kullanıcılarda uygulama öncesi ve sonrası yapılan değerlendirmeler arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Literatürde de benzer sonuçlar görülmektedir. Subasinghe ve arkadaşları (2019) genç kadınların kemik sağlığı konusunda çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada bir mobil telefon uygulaması geliştirilmiş ve bu uygulama, kısa mesaj servisi ve web maillerle sağlık davranışlarının değiştirilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca kontrol grubu olarak bir gruba eğitim verilmiştir. Toplam 35 kişinin katıldığı çalışmada 18 kişi mobil uygulama 17 kişi de eğitim grubuna dahil olmuştur. Kemik sağlığına yönelik egzersiz alışkanlığı, sigara kullanımı ve kalsiyum alımı değerlendirilmiş mobil uygulama grubuyla eğitim grubu arasında anlamlı farklılık belirlenmemiştir. Tamim ve arkadaşları (2018) obez hastalarda kronik kas iskelet sistemi ağrılarında kuvvetlendirme egzersizleri kullanılan araştırmalar üzerinde yaptığı derlemede egzersizin obez hastalarda fiziksel fonksiyonu arttırdığı, ancak kronik ağrı üzerinde anlamlı farklılık oluşturmadığını rapor etmişlerdir.

Bildiğimiz kadarıyla Türkiye'de daha önce fizyoterapistler tarafından yapılan mobil teknolojilerin kas iskelet sağlığının korunması üzerine etkisini inceleyen bir çalışma yoktur. Geliştirdiğimiz uygulama piyasaya sürülmeden önce profesyoneller ve potansiyel kullanıcılar tarafından bir süre kullanılmış ve onlardan gelen geri bildirimlerle uygulama revize edilmiştir. Bu durum çalışmamızın güçlü yanlarıdır.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları vardır. Çalışmamızda bir kontrol grubumuz yoktu. Mobil uygulamaların faydalarını inceleyen pek çok çalışma kontrol grupları ve müdahale grupları arasındaki karşılaştırma baz alınarak yapılmıştır. Bu yüzden mobil uygulamaların faydaları ve müdahale yönteminin faydasını ayırt etmek zor olmaktadır. Bu yüzden aynı uygulama üzerinden uygulamanın rolü izole edilerek karşılaştırma yapılması gerekmektedir (Lee vd 2018).

İkinci kısıtlılığımız; çalışmamızda düzenli kullanıcıların bir ay gibi kısa bir süre içinde takip edilmesidir. Ancak literatürdeki diğer çalışmalara bakıldığında kullanıcıların

daha uzun süre takip edildiği görülmektedir. Fjeldsoe ve arkadaşları (2019) kilo kontrolü, diyet, ve fiziksel aktivite takibiyle kazanılan kilonun korunmasına yönelik bir program geliştirmişler, 6 aylık ve 12 aylık sonuçlara bakmışlardır. 6 aylık sonuçlar 12 ayla göre daha etkili çıkmıştır. Çalışmalar insanları uzun süreler içinde destekleyen programların gereksinimini işaret etmektedir. Mobil teknolojiler uygun maliyetle bu tarz destekler sağlamaktadır (Bray vd 2017).

Bir başka kısıtlılığımız; çalışmamızda mobil uygulama yazılımıyla ilgili uzman kişilerle birlikte çalışmamış olmamızdır. Uygulama bir ücretsiz uygulama yapma platformu aracılığıyla tez öğrencisi tarafından yapılmıştır. Bu nedenle uygulama sadece servis sağlayıcının sunduğu hizmetle sınırlı kalmıştır. Çalışmamızda başka bir teknolojik cihazdan faydalanılmamış, yalnızca akıllı telefon kullanılmıştır. Uygulamanın kalitesinin belirlenmesinde herhangi bir geçerliliği güvenilirliği olan bir değerlendirme enstürümanı kullanmadık. Yazılım uzmanı gerektirdiği için uygulama sadece android işletim sistemi için yazılmış, ios için yapılmamıştır. Uygulama konusunda herhangi bir dijital platformda reklam yapmadığımız için ilginin olabileceğinden daha az olduğunu düşünmekteyiz. Egzersiz alışkanlığının kazandırılması için herhangi bir psikolojik kuramdan yararlanmadık. Kullanım oranına baktığımızda geri bildirim kullanıcı sayısına oranla nispeten az olduğunu düşünüyoruz. Mobil uygulama kullanan kitlenin yayıncıya geri bildirim göndermekten çok uygulamanın faydalarından yararlanmaya odaklandıkları görüşündeyiz. Ayrıca düzenli kullanıcı olup bize geri bildirimde bulunan kullanıcı sayısı çok azdı.

Gelecekte Türkiye'de uzman yazılımcılar, psikolog ve fizyoterapistlerden oluşan bir ekiple daha profesyonel uygulamalar oluşturulmasına ve daha fazla kullanıcı çalışmaları yapılmasına ihtiyaç vardır. Ayrıca uygulamanın değerlendirmesinde kontrol grubu ile çalışarak uygulamanın geçerliliğinin incelenmesi ve kullanıcılardan veri alınırken teknolojik cihazlardan faydalanılarak çalışmaların yapılmasını önermekteyiz.

6. SONUÇ

Kas-iskelet sistemi sağlığını hedef alan akıllı telefon uygulaması geliştirmek, geliştirilen akıllı telefon uygulamasının kas-iskelet sistemi üzerine etkisini incelemek, geliştirilen akıllı telefon uygulamasının ÷lkemizde kullanım sıklığını belirlemek ve geliştirilen akıllı telefon uygulaması hakkında kullanıcıların g÷r÷şlerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın aşamaları ve sonuçları aşağıda belirtilmiştir.

- Uygulamada kullanılacak içerik ve egzersizler araştırmacı (UBA) tarafından belirlenmiştir.
- Kullanıcıların kas iskelet sistemi durumunu değerlendirmek amacıyla kullanılacak olan testler araştırmacı (UBA) tarafından belirlenmiştir.
- Kullanıcıların uygulama hakkındaki g÷r÷şlerini değerlendirmek için anket araştırmacı (FUS) tarafından oluşturulmuştur.
- Uygulamada yeralacak egzersizlerin fotoğrafları ve videoları araştırmacı (UBA) tarafından çekilmiştir.
- Oluşturulan içerik ve egzersizler ücretsiz uygulama yapma platformu kullanılarak araştırmacı (FUS) tarafından uygulama haline getirilmiş ve Fizyoid adlı android işletim sistemli uygulama oluşturulmuştur.
- Uygulamanın ilk hali yayınlamadan önce 5 fizyoterapist ve 5 potansiyel kullanıcının g÷r÷şüne araştırmacı tarafından sunulmuş (UBA) ve öneriler doğrultusunda uygulama revize edilmiştir (FUS).
- Uygulama Google Play'den araştırmacı tarafından (FUS) yayınlanmıştır.
- Uygulama yayımlandıktan sonra 6 ay süresince 149 kullanıcı tarafından telefonlarına indirilmiştir. Uygulamada kullanıcıların kendi kendilerini değerlendirmeleri için oluşturulan değerlendirme testleri 49 kişi tarafından yapılmıştır.
- 21 kullanıcı uygulamadaki egzersizleri bir ay süresince düzenli olarak yapmış ve egzersize başlamadan önce ve bir ay sonra testleri doldurmuştur. Öncesi ve sonrası test verilerinin istatistiksel analizleri

sonucunda kullanıcıların postür, denge, esneklik ve kassal endüranslarında değişiklik olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

- 9 kullanıcı uygulamadaki egzersizlerle ilgili olarak fizyoterapistle (FUS) iletişime geçmiştir (fizyoterapistle sor sekmesini kullanmış).
- Uygulamadaki memnuniyet anketi 2 kişi tarafından doldurulmuştur.
- Uygulamayı telefonlarına indiren kullanıcılara gün aşırı hatırlatma gönderilmiştir.
- Uygulamadaki egzersiz güncesi hatırlatmalarına 31 defa kullanıcı tarafından geri dönüş yapılmıştır.
- Uygulama Google Play Store'da 4,7 puan almıştır.
- Uygulama Google Play Store'da 9 kullanıcı tarafından da yorum almıştır.

Bildiğimiz kadarıyla Fizyoid fizyoterapistler tarafından kas iskelet sistemi sağlığını korumak ve egzersiz alışkanlığını kazandırmak hedefiyle uygulama piyasasına sunulmuş ilk Türkçe uygulamalardan biri olmuştur. Gelecekte Türkiye'de uzman yazılımcılar, psikolog ve fizyoterapistlerden oluşan bir ekiple daha profesyonel uygulamalar yazılmasına, daha büyük örnekleme ve kontrol gruplu çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

Abenhaim L, Rossignol M, Valat JP, Nordin M, Avouac B, Blotman F, Charlot J, Dreiser RL, Legrand E, Rozenberg S, Vautravers P. The role of activity in the therapeutic management of back pain. Report of the International Paris Task Force on back pain. *Spine*. 2000; 25(4 Suppl): 1–33.

Alberts JL, Thota A, Hirsch J, Ozinga S, Dey T, Schindler DD, Koop MM, Burke D, Linder SM. Quantification of the Balance Error Scoring System with Mobile Technology. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2015; 47: 2233.

American College of Sports Medicine: ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. *Lippincott Williams & Wilkins*, Philadelphia, 2010, s. 6.

American College of Sports Medicine: Position stand: progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009; 41: 687–708.

Amorim AB, Pappas E, Simic M, Ferreira ML, Tiedemann A, Jennings M, Ferreira PH. Integrating mobile health and physical activity to reduce the burden of chronic low back pain trial (IMPACT): a pilot trial protocol. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016; 17: 36.

Bajwa M. mHealth Security. *Pak J Med Sci*. 2014; 30(4): 904–907.

Balk-Møller NC, Poulsen SK, Larsen TM. Effect of a nine-month web-and app-based workplace intervention to promote healthy lifestyle and weight loss for employees in the social welfare and health care sector: A randomized controlled trial. *J. Med. Int. Res*. 2017; 19(4): 108.

Bandura A. Toward a Psychology of Human Agency. *Perspect Psychol Sci*. 2006; 1: 164-80.

Battinetti G, Canio MD, Chintalapudi N, Amenta F, Nittari G. Development of physical training smartphone application to maintain fitness levels in seafarers. *Int Marit Health*. 2019; 70(3): 180–186.

Bender JL, Radhakrishnan A, Diorio C, Englesakis M, Jadad AR. Can pain be managed through the Internet? A systematic review of randomized controlled trials. *Pain*. 2011; 152(8): 1740–50.

Bodenheimer T, Lorig K, Holman H, Grumbach K. Patient self-management of chronic disease in primary care. *JAMA*. 2002; 288(19): 2469–75.

Boissonnault, WG. Differential diagnosis: taking a step back before stepping forward. *PT Magazine Phys Ther*. 2000; 8(11): 46–54.

Boissonnault, WG, Badke, MB. Collecting health history information: the accuracy of a patient self-administered questionnaire in an orthopedic outpatient setting. *Phys Ther.* 2005; 85: 531–543.

Bort-Roig J, Gilson ND, Puig-Ribera A, Contreras RS, Trost SG. Measuring and influencing physical activity with smartphone technology: A systematic review. *Sports Med.* 2014; 44: 671–686.

Botsis T, Demiris G, Pedersen S, Hartvigsen G. Home telecare technologies for the elderly. *J. Telemed Telecare.* 2008; 14: 333-337.

Bray GA, Kim KK, Wilding JP. World Obesity Federation Obesity: a chronic relapsing progressive disease process. A position statement of the World Obesity Federation. *Obes Rev.* 2017; 18(7): 715–23.

Brennan D. M., Barker L. M. Human factors in the development and implementation of telerehabilitation systems. *J. Telemed. Telecare.* 2008; 14: 55–58.

Brennan DM, Mawson S, Brownsell S. Telerehabilitation: enabling the remote delivery of healthcare, rehabilitation, and self management. *Stud Health Technol Inform.* 2009; 145: 231–48.

Brosky JA, Wright GA. Training for muscular strength, power and endurance and hypertrophy. In Nyland, J (ed): *Clinical Decisions in Therapeutic Exercise: Planning and Implementation*, **Pearson Education**, Upper Saddle River NJ, 2006; pp 171–230.

Bruce H, Dobkin A. Rehabilitation-Internet-of-Things (RIoT) in the Home To Augment Motor Skills and Exercise Training. *Neurorehabil Neural Repair.* 2017; 31(3): 217–227.

Buchner DM. Physical activity and prevention of cardiovascular disease in older adults. *Clin Geriatr Med.* 2009; 25(4): 661–675.

Buller DB, Berwick M, Lantz K, Buller MK, Shane J, Kane I, Liu X. Evaluation of immediate and 12-week effects of a smartphone sun-safety mobile application: A randomized clinical trial. *JAMA Dermatol.* 2015; 151: 505–512.

Carey JR, Durfee WK, mBhatt E. Comparison of finger tracking versus simple movement training via telerehabilitation to alter hand function and cortical reorganization after stroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2007; 21: 216-32.

Chase L, Shepard KF, Jensen GM. Perceptions of physical therapists toward patient education. In (eds): *Handbook of Teaching for Physical Therapists*, **Butterworth Heinemann**, Boston. 1997: p 225.

Childs JD, Cleland JA. Development and application of clinical prediction rules to improve decision making in physical therapist practice. *Phys Ther.* 2006; 86(1): 122–131.

Chumbler N, Quigley P, Li X. Effects of telerehabilitation on physical function and disability for stroke patients. *Stroke.* 2012; 43: 2168–74.

Collins F. How to fulfill true promise of “mHealth”. *Scientific American.* 2012; 16(1).

Cooper K, Smith BH, Hancock E. Patient-centredness in physiotherapy from the perspective of the chronic low back pain patient. *Physiotherapy*. 2008; 94(3): 244–252.

Cooper RA, Fitzgerald SG, Boninger ML, Brienza DM, Shapcott N, Cooper R, Flood K. Telerehabilitation: Expanding access to rehabilitation expertise. *Proc. IEEE*. 2001; 89: 1174–1193.

Cranen K, Drossaert CHC, Brinkman ES, Braakman-Jansen ALM, IJzerman MJ, Vollenbroek-Hutten MMR. An exploration of chronic pain patients' perceptions of home telerehabilitation services. *Health Expect*. 2002; 15: 339–350.

Crotty M, Killington M, van den Berg M, Morris C, Taylor A, Carati C. Telerehabilitation for older people using off-the-shelf applications: Acceptability and feasibility. *J. Telemed Telecare*. 2014; 20: 370–376.

Çoban S, Engin M. "Teletıp: Yöntem ve Uygulamalar". *Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı*, İstanbul, 2005, 227-229.

Deci E, Ryan R. *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behaviour*, Springer, US New York, 1985.

Deci E, Ryan R. *Handbook of Self-Determination Research*, University of Rochester Press, Rochester, 2002.

Dedov VN, Dedova IV. Automated Management of Exercise Intervention at the Point of Care: Application of a Web-Based Leg Training System. *JMIR Rehabil Assist Technol*. 2015; 2(2): 11(1).

Delitto A, George SZ, van Dillen LR, Whitman JM, Sowa G, Shekelle P, Denninger TR, Godges JJ. Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association Low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012; 42(4): s1–57.

Devan H, Farmery D, Peebles L, Grainger R. Evaluation of Self-Management Support Functions in Apps for People With Persistent Pain: Systematic Review. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2017; 7(2): e13080.

Dobkin B. Behavioral self-management strategies for practice and exercise should be included in neurologic rehabilitation trials and care. *Curr Opin Neurol*. 2016; 29 (6) :693-699.

Durfee W, Carey J, Nuckley D, Deng J. Design and implementation of a home stroke telerehabilitation system. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc*. 2009; 2009: 2422-2425.

Enthoven P, Skargren E, Oberg B. Clinical course in patients seeking primary care for back or neck pain: a prospective 5-year follow-up of outcome and health care consumption with subgroup analysis. *Spine*. 2004; 29(21): 2458–65.

Eysenbach G. What is e-health? *J Med Internet Res*. 2001; 3(2): s20.

Ferguson C, Jackson D. Selecting, appraising, recommending and using mobile applications (apps) in nursing. *J. Clin. Nurs*. 2017; 26: 3253–3255.

Ferreira JSSP, Sacco ICN, Siqueira AA, Almeida MHM, Sartor CD. Rehabilitation technology for self-care: Customised foot and ankle exercise software for people with diabetes. *PLoS One*. 2019; 14(6): e0218560.

Finkelstein J, Lapshin O, Castro H, Cha E, Provance PG. Home-based physical telerehabilitation in patients with multiple sclerosis: a pilot study. *J Rehabil Res Dev*. 2008; 45(9): 1361–73.

Fjeldsoe BS, Goode AD, Phongsavan P, Bauman A, Maher G, Winkler E, Job J, Eakin EG. Get Healthy, Stay Healthy: Evaluation of the Maintenance of Lifestyle Changes Six Months After an Extended Contact Intervention. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2019; 7(3): e11070.

Fleck, SJ, Kraemer, WJ. *Designing Resistance Training Programs*, Champaign, IL: *Human Kinetics*, USA, 2003, ed.3.

Flodgren G, Rachas A, Farmer AJ, Inzitari M, Shepperd S. Interactive telemedicine: Effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane Database Syst. Rev*. 2015: Cd002098.

Fordeucey PG, Ruwe WD, Dawson SJ, ScheidemanMiller, C, McDonald NB, Hantla MR. Using telerehabilitation to promote TBI recovery and transfer of knowledge. *NeuroRehabilitation*. 2003; 18 (2): 103-111.

Foster C, Richards J, Thorogood M, Hillsdon M. Remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database syst Rev*. 2013; 9: CD010395.

Frederix I, Vanhees L, Dendale P, Goetschalckx K. A review of telerehabilitation for cardiac patients. *J Telemed Telecare*. 2015; 21: 45–53.

Free C, Phillips G, Galli L, Watson L, Felix L, Edwards P, Patel V, Haines A. The effectiveness of mobile-health technology-based health behaviour change or disease management interventions for health care consumers: A systematic review. *PLoS Med*. 2013; 10: e1001362.

Frontera W, Bean J, Damiano D, Erlich-Jones L, Fried-Okren M, Jette A. Rehabilitation research at the National Institutes of Health: Moving the field forward. *Neurorehabil Neural Repair*. 2017; 3: 304-14.

Fukuoka Y, Gay CL, Joiner KL, Vittinghoff E. A novel diabetes prevention intervention using a mobile app: A randomized controlled trial with overweight adults at risk. *Am. J. Prev. Med*. 2015; 49: 223–237.

Gaziano T, Abrahams-Gessel S, Surka S, Sy S, Pandya A, Denman CA, Mendoza C, Puoane T, Levitt NS. Cardiovascular disease screening by community health workers can be cost-effective in low-resource countries. *Health Aff*. 2015; 34: 1538–1545.

Georgsson M, Staggers N. Quantifying usability: an evaluation of a diabetes mHealth system on effectiveness, efficiency, and satisfaction metrics with associated user characteristics. *J Am Med Inform Assoc*. 2016; 23(1): 5–11.

Glynn LG, Hayes PS, Casey M, Glynn F, Alvarez-Iglesias A, Newell J, ÓLaighin G, Heaney D, O'Donnell M, Murphy AW. Effectiveness of a smartphone application to promote physical activity in primary care: The SMART MOVE randomised controlled trial. *Br. J. Gen. Pract*. 2014; 64: s384-391.

- Goodman S, Morrongiello B, Meckling K. A randomized, controlled trial evaluating the efficacy of an online intervention targeting vitamin D intake, knowledge and status among young adults. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 2016; 13: 116.
- Güler NF, Übeyli ED. Theory and Applications of Telemedicine. *Journal of Medical Systems.* 2004; 26(3): 199-220.
- Hailey D, Roine R, Ohinmaa A, Dennett L. Evidence of benefit from telerehabilitation in routine care: a systematic review. *J Telemed Telecare.* 2011; 17(6): 281-7.
- Handel M. Mhealth (Mobile Health)- Using apps for health and wellness. *Explor J Sci Heal Internet.* 2011; 7(4): 256-261.
- Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara AV, Koes BW. Meta-analysis: exercise therapy for nonspecific low back pain. *Ann Intern Med.* 2005; 142(9): 765–75.
- Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW. Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005; (3): CD000335.
- Hertling, D, Kessler, RM, Introduction to manual therapy. In Hertling, D, Kessler, RM (eds): Management of Common Musculoskeletal Disorders, ed. 4, *Lippincott Williams & Wilkins*, Philadelphia, 2006; s112–132.
- Holden MK, Dyar TA, Dayan-Cimadoro L. Telerehabilitation using a virtual environment improves upper extremity function in patients with stroke. *IEEE Trans. Neural Syst. Rehabil. Eng.* 2007;15: 36-42.
- Hüzmeli ED, Duman T, Yıldırım H. Türkiye’de İnmeli Hastalarda Telerehabilitasyonun Etkinliği:Pilot Çalışma. *Turk Jneurol.* 2017; 23: 21-25.
- Jordan JL, Holden MA, Mason EE, Foster NE. Interventions to improve adherence to exercise for chronic musculoskeletal pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010; (1): CD005956.
- Kairy D, Lehoux P, Vincent C, Visintin M. A systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and cost associated with telerehabilitation. *Disability and rehabilitation.* 2009; 31(6): 427-47.
- Kerr DA, Harray AJ, Pollard CM, Dhaliwal SS, Delp EJ, Howat PA, Pickering MR, Ahmad Z, Meng X, Pratt IS. The connecting health and technology study: A 6-month randomized controlled trial to improve nutrition behaviours using a mobile food record and text messaging support in young adults. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 2016; 13: 52.
- Khan F, Amatya B, Kesselring J, Galea M. Telerehabilitation for persons with multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; 4: CD010508.
- Kılıç T. e-Sağlık ve Teletıp Hollanda ve Dünyadan İyi Uygulama Örnekleriyle, *Az Kitap, İstanbul*, 2016, s 1-160.
- Kim JS, Yun D, Kim HJ, Ryu HY, Oh J, Kang SM. Need Assessment for Smartphone-Based Cardiac Telerehabilitation. *Healthc Inform Res.* 2018; 24(4): 283-291.

Kishner C, Colby LA. Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques, **F.A. Davis Company**, 1996.

Klasnja P, Pratt W. Healthcare in the pocket: Mapping the space of mobile-phone health interventions. **J. Biomed. Inf.** 2012; 45: 184–198.

Knight E, Stuckey MI, Prapavessis H, Petrella RJ. Public health guidelines for physical activity: Is there an app for that? A review of android and apple app stores. **JMIR Mhealth Uhealth.** 2015; 3(2): s43.

Kyriacou E, Pavlopoulos S, Koutsouris D. Multipurpose Health Care Telemedicine System. **Proceeding of the 23rd Annual EMBS International Conference of the IEEE.** Istanbul, Turkey, 2001, 3544-3547.

Laing BY, Mangione CM, Tseng C-H, Leng M, Vaisberg E, Mahida M, Bholat M, Glazier E, Morisky DE, Bell DS. Effectiveness of a smartphone application for weight loss compared with usual care in overweight primary care patients: A randomized, controlled trial. **Ann Intern Med.** 2014; 161: S5–S12.

LaMay CL. Telemedicine and competitive change in health care. **Spine (Phila Pa 1976)**, 1997; 22 (1): 88- 97.

Laver K, Schoene D, Crotty M, George S, Lannin N, Sherrington C. Telerehabilitation services for stroke. **Cochrane Database Syst Rev.** 2013; 12: CD010255.

Lee M, Lee H, Kim Y, Kim J, Cho M, Jang J, Jang H. Mobile App-Based Health Promotion Programs: A Systematic Review of the Literature. **Int J Environ Res Public Health.** 2018 Dec; 15(12): 2838.

Lewis T, Synowiec C, Lagomarsino G, Schweitzer J. E-health in low- and middle-income countries: findings from the Center for Health Market Innovations. **Bulletin of the World Health Organization.** 2012; 90: 332-340.

Liddle SD, Gracey JH, Baxter GD. Advice for the management of low back pain: a systematic review of randomised controlled trials. **Man Ther.** 2007; 12(4): 310–27.

Lieber RL. Skeletal Muscle Structure, Function, and Plasticity: The Physiological Basis of Rehabilitation, ed. 3, **Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins**, Philadelphia, 2010.

Llorens R, Gil-Gomez JA, Mesa-Gresa P, Alcaniz M, Colomer C, Noe E. BioTrak: A comprehensive overview. **In Proceedings of the 2011 International Conference on Virtual Rehabilitation (ICVR)**, Zurich, Switzerland, 2011, 1-6.

Macea DD, Gajos K, Daglia Calil YA, Fregni F. The efficacy of Web-based cognitive behavioral interventions for chronic pain: a systematic review and meta-analysis. **J Pain.** 2010; 11(10): 917–29.

MacPherson MM, Merry KJ, Locke SR, Jung ME. Effects of Mobile Health Prompts on Self-Monitoring and Exercise Behaviors Following a Diabetes Prevention Program: Secondary Analysis From a Randomized Controlled Trial. **JMIR Mhealth Uhealth.** 2019; 7(9): e12956.

Marcolino M, Oliveira J, D'Agostino M, Ribeiro A, Alkmim M, Novillo-Ortiz D. The impact of mHealth interventions: systematic review of systematic reviews. **JMIR Mhealth Uhealth**. 2018; 6(1): e23.

Mattila E, Lappalainen R, Pärkkä J, Salminen J, Korhonen I. Use of a mobile phone diary for observing weight management and related behaviours. **J Telemed Telecare**. 2010; 16: 260–264.

Mattila E, Orsama A-L, Ahtinen A, Hopsu L, Leino T, Korhonen I. Personal health technologies in employee health promotion: Usage activity, usefulness, and health-related outcomes in a 1-year randomized controlled trial. **JMIR mHealth uHealth**. 2013; 16: 261-264.

Mattila E, Pärkkä J, Hermersdorf M, Kaasinen J, Vainio J, Samposalo K, Merilahti J, Kolari J, Kulju M, Lappalainen R. Mobile diary for wellness management—Results on usage and usability in two user studies. **IEEE Trans Inf Technol Biomed**. 2008; 12: 501–512.

McArdle WD, Katch FL, Katch VL. *Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*, ed. 7, **Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins**, Philadelphia, 2009.

McCue M, Fairman A, Pramuka M. Enhancing quality of life through telerehabilitation. **Phys Med Rehabil Clin N Am**. 2010; 21 (1): 195-205.

Mehregany M. mHealth From Smartphones to Smart systems, Opportunities and obstacles in the adoption of mHealth, **Health Information and Management Systems Society (HIMSS)**, Chicago IL, 2012, s 7–20.

Merrell RC, Doarn CR. M-Health. **Telemed J E Health**. 2014; 20(2): 99–101.

Morley S. Relapse prevention: still neglected after all these years. **Pain**. 2008; 134(3): 239–40.

Navarro EAV, Mas JR, Navajas JF, Alcega CP. Enhanced 3G-Based n-Health System. **IEEE EUROCON**. Belgrado, Serbia, 2005, 1332-1335.

Navarro E, González P, López-Jaquero V, Montero F, Molina JP, Romero-Ayuso D. Adaptive, Multisensorial, Physiological and Social: The Next Generation of Telerehabilitation Systems. **Front Neuroinform**. 2018; 12: 43.

Neumann DA. *Kinesiology of the Musculoskeletal System— Foundations for Rehabilitation*, ed 2, **Mosby/Elsevier**, St. Louis, 2010.

Newton RL, Carter L, Romain JS, Jerrod T, Griffith DM. Valerie Myers Development of a mobile phone app to maintain physical activity in African American men: MobileMen. **Mhealth**. 2019; 5: 16.

Parkkari J, Natri A, Kannus P, Mänttari A, Laukkanen R, Haapasalo H, Nenonen A, Pasanen M, Oja P, Vuori I. A controlled trial of the health benefits of regular walking on a golf course. **Am J Med**. 2000; 109(2): 102–108.

Park Y-J, Lee S-J, Shin N-M, Shin H, Jeon S, Lee J, Cho I. Application and Effect of Mobiletype-Bone Health Intervention in Korean Young Adult Women with Low Bone Mass: A Randomized Control Trial. **Asian Nurs. Res.** 2017; 11: 56–64.

Patterson JA, Amick RZ, Pandya PD, Hakansson N, Jorgensen MJ. Comparison of a Mobile Technology Application with the Balance Error Scoring System. **Int. J. Athl. Ther. Train.** 2014; 19: 4–7.

Payne HE, Lister C, West JH, Bernhardt JM. Behavioral Functionality of mobile apps in health interventions: A systematic review of the literature. **JMIR Mhealth Uhealth.** 2015; 3(1): s20

Pavlus J. Smart Watches. **MIT Tech Rev.** 2013; 106(3): 61–62.

Piron L, Turolla A, Agostini M, Zucconi C, Cortese F, Zampolini M, Zannini M, Dam M, Ventura L, Battauz M, Tonin P. Exercises for paretic upperlimb after stroke: a combined virtual-reality and telemedicine approach. **J Rehabil Med.** 2009; 41: 1016-102.

Pramuka M, van Roosmalen L. Telerehabilitation technologies: Accessibility and usability. **Int. J. Telerehabil.** 2009; 1: 85–98.

Quanbeck A, Chih M-Y, Isham A, Johnson R, Gustafson D. Mobile delivery of treatment for alcohol use disorders: A review of the literature. **Alcohol. Res. Curr. Rev.** 2014; 36: 111–122.

Rabbi M, Pfammatter A, Zhang M, Spring B, Choudhury T. Automated personalized feedback for physical activity and dietary behavior change with mobile phones: A randomized controlled trial on adults. **JMIR mHealth uHealth.** 2015; 3(2): 42.

Rawstorn JC, Gant N, Meads A, Warren I, Maddison R. Remotely Delivered Exercise-Based Cardiac Rehabilitation: Design and Content Development of a Novel mHealth Platform. **JMIR Mhealth Uhealth.** 2016; 4(2): s57.

Resnicow K, Baranowski T, Ahluwalia JS, Braithwaite RL. Cultural sensitivity in public health: defined and demystified. **Ethn Dis.** 1999; 9: 10-21.

Richards J, Thorogood M, Hillsdon M, Foster C. Face-to-face versus remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. **Cochrane Database Syst Rev.** 2013; 9: CD010393.

Richmond T, Peterson C, Cason J, Billings M, Terrell EA, Lee ACW, Towey M, Parmanto B, Saptano A, Cohn ER, Brennan D. American telemedicine association's principles for delivering telerehabilitation services. **Int. J. Telerehabil.** 2017; 9: 6.

Riley WT, Rivera DE, Atienza AA, Nilsen W, Allison SM, Mermelstein R. Health behavior models in the age of mobile interventions: Are our theories up to the task? **Transl. Behav. Med.** 2011; 1: 53–71.

Ritterband LM, Thorndike FP, Cox DJ, Kovatchev BP, Gonder-Frederick LA. A behavior change model for internet interventions. **Ann Behav Med.** 2009; 38(1): 18–27.

Roca J, Alonso A, Hernandez C. Telemedicine Experience for Chronic Care in COPD. **IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine.** 2006; 10(3): 567-573.

Rogante M, Kairy D, Giacomozzi C, Grigioni M. A quality assessment of systematic reviews on telerehabilitation: what does the evidence tell us? *Ann Ist Sanita*. 2015; (5) 1: 11-18.

Rokade PB. Release of endomorphin hormone and its effects on our body and moods : A Review. *Psychology*. 2011; 436-8.

Ruehlman LS, Karoly P, Enders C. A randomized controlled evaluation of an online chronic pain self management program. *Pain*. 2012; 153(2): 319–30.

Salter RB. History of rest and motion and the scientific basis for early continuous passive motion. *Hand Clin*. 1996; 12(1): 1–11.

Salter RB, Hamilton HW, Wedge JH, Tile M, Torode IP, O'Driscoll SW, Murnaghan JJ, Saringer JH. Clinical application of basic research on continuous passive motion for disorders and injuries of synovial joints: a preliminary report of a feasibility study. *J Orthop Res*. 1984; 1: 325–342.

Saran T, Pedrycz A, Mucha D. Follow-up monitoring of physical activity after rehabilitation by means of a mobile application: Effectiveness of measurements in different age groups , Advances in Clinical and Experimental Medicine. *Adv Clin Exp Med*. 2018; 27(8): 1037–1044.

Stone WJ, Coulter SP. Strength/endurance effects from three resistance training protocols with women. *J Strength Conditioning Res*. 1994; 8(4): 231–234.

Silva BM, Rodriques JJ, de la Torre Diez I, Lopez-Coronado M, Saleem K. Mobile health: a review of current state in 2015. *J Biomed Inform*. 2015; 56: 265-72.

Savigny P, Watson P, Underwood M. Guideline Development Group Early management of persistent non-specific low back pain: summary of NICE guidance. *Br Med J*. 2009; 338: s1805.

Seiter J, Derungs A, Schuster-Amft C, Amft O, Tröster G. Daily life activity routine discovery in hemiparetic rehabilitation patients using topic models. *Methods Inf Med*. 2015; 54(3): 248–255.

Slovinec D'Angelo ME, Pelletier L, Reid R, Huta V. The roles of self-efficacy and motivation in the prediction of short- and long-term adherence to exercise among patients with coronary heart disease. *Health Psychol*. 2014; 33(11): 1344–53.

Spiriduso WW, Cronin DL. Exercise dose-response effects on quality of life and independent living in older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2001; 33(6): 598–608.

Stoyanov SR, Hides L, Kavanagh DJ, Zelenko O, Tjondronegoro D, Mani M. Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health mobile apps. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2015 ;3(1): s27.

Subasinghe AK, Garland SM, Gorelik A, Tay I, Wark JD Using Mobile Technology o Improve Bone-Related Lifestyle Risk Factors in Young Women With Low Bone Mineral Density: Feasibility Randomized Controlled Trial. *JMIR Form Res*. 2019; 3(1): s9435.

Tamin TZ, Murdana N, Pitoyo Y, Safitri ED, Exercise Intervention for Chronic Pain Management, Muscle Strengthening and Functional Score in Obese Patients with

Chronic Musculoskeletal Pain: A systematic Review and Meta-analysis. **Acta Med Indones- Indones J Intern Med.** 2018; 50: s4.

Tan KK, Narayanan AS, Koh GC-H, Kyaw KKH, Hoenig HM. Development of telerehabilitation application with designated consultation categories **JRRD.** 2014; 51(9): 1383-1396.

Taylor AH, Cable NT, Faulkner G, Hillsdon M, Narici M, Van Der Bij AK. Physical activity and older adults: A review of health benefits and the effectiveness of interventions. **J Sports Sci.** 2004; 22(8): 703–725.

T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. Mobil Sağlık Hizmetleri. **49654233-449.** Türkiye, 2018, s1.

Teixeira P, Carraça Eliana V, Markland D, Silva M, Ryan R. Exercise, physical activity, and self-determination theory: a systematic review. **Int J Behav Nutr Phys Act.** 2012; 9: 78.

Tezcan C. Sağlığa Yenilikçi Bir Bakış Açısı Mobil Sağlık, **Tüsiad Yayınları**, İstanbul, 2016, 29-71.

Torsney K. Advantages and disadvantages of telerehabilitation for persons with neurological disabilities. **NeuroRehabilitation.** 2003; 18: 183–185.

Tran J, Tran R, White JR. Smartphone-based glucose monitors and applications in the management of diabetes: An overview of 10 salient “apps” and a novel smartphone-connected blood glucose monitor. **Clin. Diabetes.** 2012; 30: 173–178.

van Tulder M, Malmivaara A, Esmail R, Koes B. Exercise therapy for low back pain: a systematic review within the framework of the cochrane collaboration back review group. **Spine (Phila Pa 1976).** 2000; 25(21): 2784–96.

Turk DC, Rudy TE. Neglected topics in the treatment of chronic pain patients--relapse, noncompliance, and adherence enhancement. **Pain.** 1991; 44(1): 5–28.

Turner-McGrievy GM, Beets MW, Moore JB, Kaczynski AT, Barr-Anderson DJ, Tate DF. Comparison of traditional versus mobile app self-monitoring of physical activity and dietary intake among overweight adults participating in an mHealth weight loss program. **J. Am. Med. Inform. Assoc.** 2013 ;20: 513–518.

Wannamethe GS, Shaper GA, Walker M. Physical activity and risk of cancer in middle-aged men. **Br J Cancer.** 2001; 85(9): 1311–1316.

Waxman A. WHO's global strategy on diet, physical activity and health response to a worldwide epidemic of non-communicable diseases. **Scand J Nutrition.** 2004; 48: 58–60.

WEB_1. Avrupa Birliği Resmi Web Sitesi. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/Health-systems/e-health/e-health-readmore> (son güncellenme tarihi: 21.01.2019, alındığı tarih: 06.06.2019)

WEB_2 Center for Connected Health Policy The National Telehealth Policy Resource Center. <https://www.cchpca.org/about/about-telehealth> (son güncellenme tarihi: 06.12.2018, alındığı tarih: 12.05.2020)

WEB_3. T.C. Sağlık Bakanlığı Resmi Web Sitesi.

<https://www.saglik.gov.tr/TR,11492/tarihce.html> (son güncellenme tarihi: 01.09.2015, alındığı tarih: 12.05.2020)

WEB_4. Türkiye İstatistik Kurumu resmi sitesi. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=1866> (son güncellenme tarihi: 18 Ağustos 2015, alındığı tarih: 10.06.2019)

WEB_5. Amwell for patients web sitesi. <https://amwell.com/> (son güncellenme tarihi: 25.05.2019, Alındığı tarih: 12.06.2019)

WEB_6. Turkcell web sitesi. <https://www.turkcell.com.tr/tr/hakkimizda/video-galeri/diger/saglik-metre-nedir> (Son güncellenme tarihi: 10.04.2014, Alındığı tarih:15.06.2019)

WEB_7. Vodafone web sitesi. <http://www.vodafone.com.tr/Servisler/Cep-Saglik.php> (Son güncellenme tarihi: 31.08.2018, Alındığı tarih: 16.06.2019)

WEB_8. Centers for Disease Control and Prevention.

<https://www.cdc.gov/physicalactivity/basics/pa-health/index.htm> (Son güncellenme tarihi 05.09.2018, alındığı tarih: 20.06.2019)

WEB_9. Mobiroller web sitesi <https://www.mobiroller.com/tr/hakkimizda/> (Son güncellenme tarihi: 02.11.2019, alındığı tarih: 15.01.2020)

WEB_10. New York University web sitesi <https://www.stern.nyu.edu/experience-stern/faculty-research/empowering-patients-using-smart-mobile-health-platforms> (Son güncellenme tarihi: 08.05.2018, Alındığı tarih: 10.02.2020)

Whittaker F, Wade V. The costs and benefits of technology-enabled, home-based cardiac rehabilitation measured in a randomised controlled trial. **J Telemed Telecare**. 2014; 20: 419–422.

Whittaker R, McRobbie H, Bullen C, Borland R, Rodgers A, Gu Y. Mobile phone-based interventions for smoking cessation. **Cochrane Database Syst. Rev.** 2012; 10: 4.

Wilk KE, Voight ML, Keirns MA, Gambetta V, Andrews JR, Dillman CJ. Stretch-shortening drills for the upper extremities: theory and clinical application. **J Orthop Sports Phys Ther.** 1993; 17: 225–239.

Wilkinson A. Stretching the truth: A review of the literature on muscle stretching. **Aust J Physiother.** 1992; 38: 283–287.

Youdas JW, Krause DA, Hollman JH, Harmsen WS, Laskowski E. The influence of gender and age on hamstring muscle length in healthy adults. **J Orthop Sports Phys Ther.** 2005; 35(4): 246–252.

Yurt N. E-Sağlık ve Teletıp. **E-Sağlıkta Hukuk Çalıştayı Raporu**, Ankara, 2008.

Zach S. Telemedicine overview and summary. **Nineteenth Convention of the IEEE**, Jerusalem, Israel, 1996, 409-412.

Zdziarski LA, Wasser JG, Vincent HK. Chronic pain management in the obese patient: a focused review of key challenges and potential exercise solutions. **J Pain Res.** 2015; 8: 63-77.

Zhang H, Jiang Y, Nguyen HD, Poo DCC, Wang W. The effect of a smartphone-based coronary heart disease prevention (SBCHDP) programme on awareness and knowledge of CHD, stress, and cardiac-related lifestyle behaviours among the working population in Singapore: A pilot randomised controlled trial. **Health Qual. Life Outcomes.** 2017; 15: 49.

Zhang MW, Ho RC, Cassin SE, Hawa R, Sockalingam S. Online and smartphone based cognitive behavioral therapy for bariatric surgery patients: Initial pilot study. **Technol. Health Care.** 2015; 23: 737–744.

Zhang MW, Chan S, Wynne O, Jeong S, Hunter S, Wilson A, Ho RC. Conceptualization of an evidence-based smartphone innovation for caregivers and persons living with dementia. **Technol. Health Care.** 2016; 24: 769–773.

Zhang MW, Ho RC. Harnessing the potential of the kinect sensor for psychiatric rehabilitation for stroke survivors. **Technol. Health Care.** 2016; 24: 599–602.

Zhang MWB, Ho RCM, Loh A, Wing T, Wynne O, Chan SWC, Car J, Fung DSS. Current status of postnatal depression smartphone applications available on application stores: An information quality analysis. **BMJ Open.** 2017; 7: s015655.

Zhao J, Freeman B, Li M. Can mobile phone apps influence people's health behavior change? An evidence review. **J. Med. Int. Res.** 2016; 18.(11): 287.

8. ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Zonguldak'ta doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Denizli'de tamamladı. 2004-2009 yılları arası Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümünde lisans eğitimi aldı. 2011 yılına kadar özel sektörde 2011'den itibaren de kamu sektöründe fizyoterapist olarak görev aldı. 2013 yılında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2013 yılında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı.

Ortopedik rehabilitasyon, ağrı ve sağlıkta teknoloji kullanımı ilgi alanları arasındadır. Kamu hastesinde fizyoterapist olarak görevine ve klinik araştırmalar yapmaya devam etmektedir. Türkiye Fizyoterapistler Derneği üyesidir.

9. EKLER

Ek-1

Comparison of cervical muscles endurance in young people with and without neck pain

Comparison of cervical muscles endurance in young people with and without neck pain

Emine Aslan Telci¹, Ummuhan Bas Aslan¹, Ayse Nur Oymak Soysal², Fatma Uguz Selcuk³

¹Department of Physical Therapy and Rehabilitation, Pamukkale University

²Pamukkale University Saraykoy Campus Vocational School

³Department of Physical Therapy and Rehabilitation, Silivri State Hospital

Abstract

Aim: The aim of this study was to compare the cervical muscle endurance of young people with and without neck pain. The second aim of this study was to explore the gender differences in people with neck pain for neck muscle endurance.

Material and Methods: The study included 130 university students aged between 18 to 25 years (55 females, 75 males). Forty-two of those students who have neck pain (NP) at least 3 months and 88 of the students without neck pain (C) constituted the sample. Pain intensity was assessed with Visual Analog Scale (VAS). Isometric neck muscle endurance of the participants was assessed using cervical flexor (NF) and extensor (NE) muscles endurance tests.

Results: The main pain intensity of the subjects with NP was 4.19 ± 1.92 . For all subjects, the mean endurance of both NF ($p=0.03$) and NE ($p=0.05$) muscles of the subjects without pain was higher compared with subjects with NP. When the analysis was classified by gender, male subjects without pain had higher NF ($p=0.02$) and NE ($p=0.002$) muscle endurance than male subjects with pain. On the other hand, there were no significant differences between female subjects with and without NP ($p>0.05$).

Discussion: These findings suggest that neck flexor and extensor muscle endurance are affected by neck pain. On the other hand, gender is a significant factor for neck muscle endurance in subjects with neck pain. Further investigations are needed to have a wide data to consider the gender and pain for neck muscle endurance.

Keywords

Neck Pain; Cervical; Cervico; Endurance; Comparison; Muscle; Gender; Differences; Young; People

DOI:10.4320/ACAM.20113 Received: 2020-01-14 Accepted: 2020-02-04 Published Online: 2020-02-10 Printed: 2020-04-01 Ann Clin Anal Med 2020;11(Suppl 1): 523-26

Corresponding Author: Fatma Uguz Selcuk, Pamukkale University, Camlaralti, Kinikli Campus, University Dis. No:11, 20160 Pamukkale

E-mail: fatmauguz@gmail.com GSM: +90 5445499965

Corresponding Author ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4496-4667>

Introduction

Cervical region has a complex muscular system and movement mechanics due to several short and long muscles moving multiple joints, a wide range of motion and the nerve system. It seems that muscular dysfunction in the cervical spine refers to changes in structure [1] and function [2]. These changes included muscle fatigue, decrease in proprioception, changes related to muscle activation and endurance [3]. Some studies showed that there is a relationship between muscle endurance and neck pain [4].

Neck pain is a very common problem in the society [5, 6]. Some individual factors may affect the symptoms. These factors are age, sex, body mass index and lifestyle characteristics such as physical activity levels and smoking habits [7, 8]. Several possible factors related to neck pain are sedentary work, the increase in activities such as the use of personal computers and the Internet, the use of motor vehicles, and changes of work type [9].

According to the literature, chronic neck pain is an important complaint among young people [10]. On the other hand, only a few studies have investigated the endurance capacity of the neck muscles in subjects with and without neck pain. Also, earlier studies of NME in patients with NP [19, 20, 21] have not considered sex perspective. The aim of this is to investigate the cervical and flexor muscle endurance in young people with and without NP. The second aim is to explore the gender differences in young people with and without neck pain for neck muscle endurance.

Material and Methods

Subjects

This study was conducted at Pamukkale University School of Physical Therapy and Rehabilitation. One hundred and thirty students aged between 18 to 25 years participated in this study (55 females, 75 males). Forty-two of those students were with chronic neck pain and 88 students were asymptomatic. Each participant was informed about this study and informed consent was obtained. The inclusion criteria for NP group were having pain in cervical region at least 3 months and no neck history for the control group. The exclusion criteria for both groups were having any history of malignancy or surgery on the spine, having an orthopedic or neurological problem in the spine, pregnancy and doing exercises more than 2 days a week at least 6 months. This study was approved by the Ethics Committee of Faculty of Medicine, Pamukkale University.

Assessment

The demographic data of participants were recorded on special form.

Pain

Pain intensity was measured using a Visual Analogue Scale (VAS) measuring 10 cm (0: I have no pain, 10: I have an intolerable pain). Participants were asked to mark the severity of pain they felt during rest and activity on VAS.

Neck Flexor Endurance Test

NF endurance was measured when the subjects were in a supine position with legs straight and the arms positioned alongside the body. They were instructed to maintain the test position for as long as possible, stopping if fatigue or pain occurs.

Subjects performed chin retraction and isometrically cervical flexion. The NF was measured by chronometer in seconds [11].

Neck Extensor Endurance Test

NE endurance was measured when the subjects were in a prone position with legs straight, arms positioned at the sides, and a load (2 kg for women and 4 kg for men) was applied around the head just above the ears. Then the subjects extended and raised their heads just above the examination table. The NE was measured by chronometer in seconds. They were instructed to maintain the test position for as long as possible, stopping if fatigue or pain occurs [11].

Statistical Analysis

Statistical analysis was done using SPSS (Statistical Package Program for Social Sciences) package program. Descriptive data were given as percent, mean, and standard deviation values. The Kolmogorov-Smirnov test was used for assessing the normality of the data. The Independent t-test (for data with normal distribution) and the Mann-Whitney U test (for data without normal distribution) were used for statistical analysis. The level of statistical significance was determined as $p < 0.05$.

Results

One hundred and thirty participants (55 female, 75 male) were included in the study. The NP group consisted of 42 participants and the control group had 88 participants. The demographic and clinical data of participants of the groups are given in Table 1. There was no statistically significant difference between the groups for demographic data ($p > 0.05$). The main pain intensity of subjects with NP was $4,19 \pm 1,92$.

Table 1. Demographics data of the groups

	Neck Pain (n=42) X±SD	Control (n=88) X±SD	p-value
Age (year)	21,11±1,32	20,05±1,40	0,40*
Height (cm)	170,20±9,11	171,73±9,05	0,36*
Weight (kg)	65,30±12,22	65,30±13,40	0,54*
BMI (kg/m ²)	21,33±1,63	21,42±2,83	0,70**
n: number, X: mean, SD: standard deviation, cm: centimetre, kg: kilogram, m: metre, BMI:body mass index			
* Mann-Whitney U Test ** Independent T-Test			

The mean endurance test values of the subjects with NP were $32,19 \pm 24,34$ seconds for the NF test and $109,1 \pm 70,65$ seconds for the NE test while test values for subjects without pain were $43,31 \pm 30,10$ for NF test and $140,75 \pm 86,79$ seconds for NE test. For all subjects, the mean endurance of both NF ($p=0,03$) and NE ($p=0,05$) muscles of the subjects without pain was significantly higher compared with subjects with NP (Table 2).

When the analysis was classified by gender, male subjects without pain had a higher NF ($p=0,02$) and NE ($p=0,002$) muscle endurance than male subjects with pain. On the other hand, there were no significant differences between female subjects with and without NP ($p > 0,05$) (Table 2).

Table 2. Neck muscle endurance test values of the groups

		Neck Pain X±SD	Control X±SD	P
All subjects	NE (seconds)	109.19 ± 70.65	140.75± 86.79	0,05*
	NF (seconds)	32.19 ± 24.34	43.31± 30.10	0,03*
Female	NE (seconds)	117.20±75.18	105.45±68.52	0.42**
	NF (seconds)	29.50± 29.98	30.17± 21.74	0.62*
Male	NE (seconds)	97.31±55.50	164.51±90.22	0.002*
	NF (seconds)	34.63±18.19	51.73±31.83	0.02*

X: mean, SD: standard deviation, NE: neck extension, NF: Neck flexion

* Mann-Whitney U Test ** Independent T-Test

Discussion

The aim of this study was to compare the cervical muscle endurance of young people with and without neck pain. Our results showed that for all subjects, the mean endurance of both NF and NE muscles of subjects without pain were higher compared with subjects with NP.

Parazza et al. [12] investigated whether the neck flexors endurance is related to extensor endurance, and whether cervical muscle endurance is related to disability, amount of pain and stage of pain in subjects with neck pain. Thirty subjects (18 women, 12 men, mean ± SD age: 43 ± 12 years) who have neck pain were included in the study. Visual Analogue Scale (VAS), Neck Pain and Disability Scale-Italian version (NPDS-I) and the timed endurance tests for the cervical muscles were used for assessment. The results suggested that neck flexors and extensors endurance are correlated and that cervical endurance is not significantly altered by the duration of symptoms in subjects with neck pain. But the study did not consist of healthy people. In another study [13], 30 patients with chronic neck pain and 30 asymptomatic subjects' cervical extensor muscle endurance were compared. Endurance, thickness, cross-sectional area, and shape ratio of the cervical extensor muscles (splenius capitis, semispinalis capitis, semispinalis cervicis, and multifidus) were assessed. Pain intensity was measured by the visual analog scale (VAS), Disability was evaluated by neck disability index (NDI). Thickness, cross-sectional area, and shape ratio of the muscles were measured by ultrasonography and clinical extensor muscle endurance test was done to evaluate the endurance. The findings of this study showed higher levels of global muscle fatigability and smaller size of deep neck extensor muscles in CNP patients. Disability and extensor endurance were found to be associated with extensor muscle size.

We know that neck pain is highly prevalent in the general population [14] and approximately one-third of students are reporting persistent and disabling neck pain[15]. Thus, neck pain is very common among young people. The reasons for neck pain in students are leisure activities, reporting difficulties sitting during classes, and reporting sleep problems [10]. In the past few decades, young people have been spending a lot of time with computers and smartphones. Thus, students have sedentary lifestyles. A few studies investigated the cervical muscle endurance among the students [16,17]. In a previous study, students of the University of Aveiro reporting subclinical neck pain (n=22) and asymptomatic participants (n=22) were matched

for sex and age to the neck pain group. The deep neck flexor endurance test and the extensor endurance test were used to assess the muscle endurance. They found that the participants with neck pain have lower extensor and flexor muscle endurance when compared with the asymptomatic participants [18]. This results are similar to the findings of our study.

Earlier studies related to neck muscle endurance in patients with NP [19,20,21] have not considered sex perspective. The second aim of this study was to explore the gender differences in people with neck pain for neck muscle endurance. When the analysis was classified by gender, male subjects without pain had a higher NF and NE muscle endurance than male subjects with pain. On the other hand, there were no significant differences between female subjects with and without NP.

Peolsson and Kjellman [11] measured neck muscle endurance in patients with non-specific neck pain (n = 78) and after cervical decompression (n = 25) before and after the treatment period, and their results were compared with each other and with sex-specific reference values from controls (n = 116). The participants' age range was from 25 to 64 years for control group and from 18 to 65 for neck pain group. Their results showed that participants had significantly decreased neck muscle endurance compared with control subjects for all samples. When the analysis was classified by gender for males and females, similarly participants had significantly decreased neck muscle endurance compared with control subjects. Their findings for female gender are not similar to our results. The reason might be differences in age of the samples. Our study consisted only of young subjects.

The results of our study suggest that neck flexor and extensor muscle endurance are affected by neck pain in young people. On the other hand, gender is a significant factor for neck muscle endurance in young people with neck pain. Further investigations with wide data are needed to consider the gender and pain for neck muscle endurance.

Scientific Responsibility Statement

The authors declare that they are responsible for the article's scientific content including study design, data collection, analysis and interpretation, writing, some of the main line, or all of the preparation and scientific review of the contents and approval of the final version of the article.

Animal and human rights statement

All procedures performed in this study were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards. No animal or human studies were carried out by the authors for this article.

Funding: None

Conflict of interest

None of the authors received any type of financial support that could be considered potential conflict of interest regarding the manuscript or its submission.

References

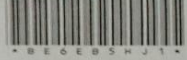
- Elliott J, Jull G, Noteboom JT, Darnell R, Galloway G, Gibbon WW. Fatty infiltration in the cervical extensor muscles in persistent whiplash-associated disorders: a magnetic resonance imaging analysis. *Spine*. 2006; 31(22):E847–855.
- Falla D, Jull G, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced activation of the deep neck flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test. *Spine*. 2004; 29(19):2108–14.
- Arimi S A, Ghamkhar L, Amir H, Kahlaee A H. The relevance of proprioception to chronic neck pain: a correlational analysis of flexor muscle size and endurance, clinical neck pain characteristics, and proprioception. *Pain Med*. 2018; 19(10):2077–88.
- Blomgren J, Strandell E, Jull G, Vikman I, Røijezon U. Effects of deep cervical flexor training on impaired physiological functions associated with chronic neck pain: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018; 19(1):415–22.


5. Buyukturan B, Guclu- Gunduz A, Buyukturan O, Dadali Y, Bilgin S, Kurt E E. Cervical stability training with and without core stability training for patients with cervical disc herniation: A randomized, single blind study. *Eur J Pain*. 2017;21(10):1678-87. DOI: 10.1002/ejp.1073.
6. Ghamkar L, Kahlee A H, Nourbakhsh M R, Ahmadi A, Arab A M. Relationship between proprioception and endurance functionality of the cervical flexor muscles in chronic neck pain and asymptomatic participants. *J Manipulative Physiol Ther*. 2018; 41(2): 129-36.
7. daCosta B, Vieira E R. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med*. 2010; 53(3):285-23.
8. Nilsen TI, Holtermann A, Mork PJ. Physical exercise, body mass index, and risk of chronic pain in the low back and neck/shoulders: longitudinal data from the Nord-Trøndelag Health Study. *Am J Epidemiol*. 2011;174(3):267-73.
9. Meyer J, Kraus T, Ochsmann E. Longitudinal evidence for the association between work related physical exposures and neck and/or shoulder complaints: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*. 2012; 85(6):587-603.
10. Hoftun G B, Romundstad P R, Zwart J A, Rygg M. Chronic idiopathic pain in adolescence – high prevalence and disability: The young HUNT study 2008. *Pain*. 2011;152(10):2259-66.
11. Peolsson A, Kjellman G. Neck muscle endurance in nonspecific patients with neck pain and in patients after anterior cervical decompression and fusion. *J Manipulative Physiol Ther*. 2007; 30(5): 343-50.
12. Parazza S, Vanti C, O'Reilly C, Villafañe JG, Tricás Moreno JM, Estébanez De Miguel E. The relationship between cervical flexor endurance, cervical extensor endurance, VAS, and disability in subjects with neck pain. *Chiropr ManTherap*. 2014; 22:10.
13. Kahlæe AH, Rezasoltani A, Ghamkhar L. Is the clinical cervical extensor endurance test capable of differentiating the local and global muscles? *Physiother Theory Pract*. 2018; 34(12):916-25.
14. Goode A, Freburger J, Carey T. Prevalence, practice patterns, and evidence for chronic neck pain. *Arthritis Care Res*. 2010; 62(11):1594-601.
15. Kanchanomai S, Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsi W. Risk factors for the onset and persistence of neck pain in undergraduate students: 1-year prospective cohort study. *BMC Public Health*. 2011;11:566.
16. Andias R, Neto M, Silva A G. The effects of pain neuroscience education and exercise on pain, muscle endurance, catastrophizing and anxiety in adolescents with chronic idiopathic neck pain: a school-based pilot, randomized and controlled study. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2018; 34(9): 682-91.
17. Andias R, Silva A G. A systematic review with meta-analysis on functional changes associated with neck pain in adolescents. *Musculoskeletal Care*. 2019;17(1):23-36.
18. Lourenço A S, Lameiras C, Silva A G. Neck Flexor and Extensor Muscle Endurance in Subclinical Neck Pain: Intrarater Reliability, Standard Error of Measurement, Minimal Detectable Change, and Comparison With Asymptomatic Participants in a University Student Population. *J Manipulative Physiol Ther*. 2016; 39(6):427-33.
19. Lee H, Nicholson LL, Adams RD. Cervical range of associations with subclinical neck pain. *Spine*. 2003;29(1):33-40.
20. Jordan A, Mehlsen J, Ostergaard K. A comparison of physical characteristics between patients seeking treatment for neck pain and age-matched healthy people. *J Manipulative Physiol Ther*. 1997;20(7):468-75.
21. Ljungquist T, Fransson B, Harns-Ringdahl K, Bjfrnham Å, Nygren Å. A physiotherapy test package for assessing back and neck dysfunction- a discriminative ability for patients versus healthy control subjects. *Physther Res Int*. 1999;4(2): 123-40.

How to cite this article:

Emine Aslan Telci, Ummuhan Bas Aslan, Ayse Nur Oymak Soysal, Fatma Uguz Selcuk. Comparison of cervical muscles endurance in young people with and without neck pain. *Ann Clin Anal Med* 2020;11(Suppl 1): S23-26

Ek-2 Etik Kurul Komisyon Kararı




T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik
Kurulu

Sayı :60116787-020/49864
Konu :Başvurunuz hk.

03/08/2017

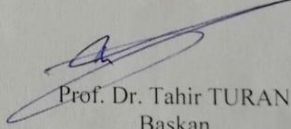
Sayın Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN

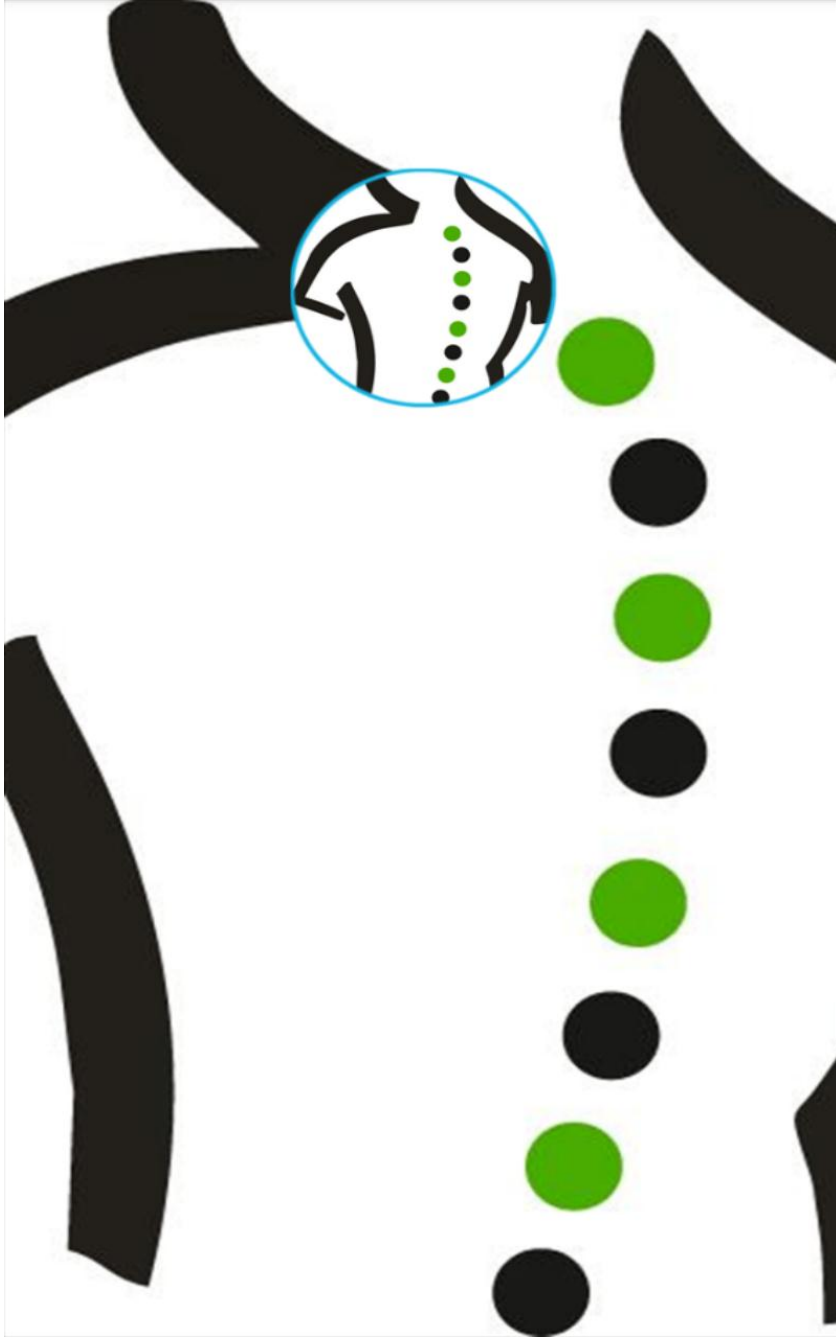
İlgi :27.07.2017 tarihli dilekçeniz.

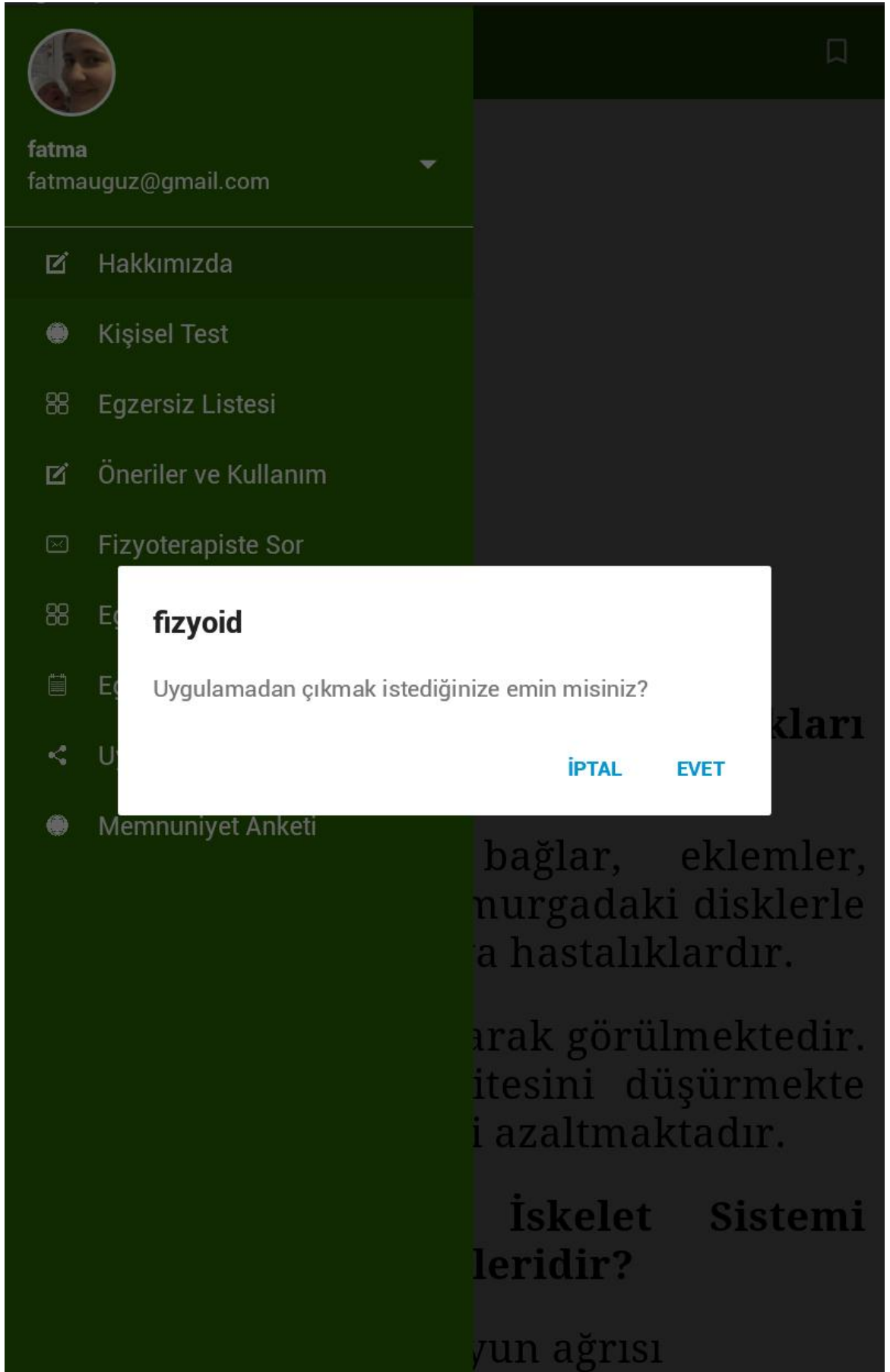
İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**Kas-iskelet sistemi sağlığı için akıllı telefon mobil uygulamasının geliştirilmesi**" konulu çalışmanız **01.08.2017 tarih ve 10 sayılı** kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

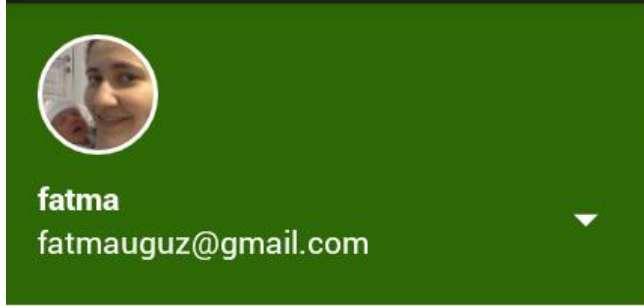
Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.


Prof. Dr. Tahir TURAN
Başkan

Ek-3 Uygulama





fatma
fatmauguz@gmail.com

- Hakkımızda
- Kişisel Test
- Egzersiz Listesi
- Öneriler ve Kullanım
- Fizyoterapist Sor
- Egzersizlerim
- Egzersiz Güncesi
- Uygulamayı paylaşın
- Memnuniyet Anketi

ni Rahatsızlıkları

bağlar, eklemler, omurgadaki disklerle ilgili hastalıklardır.


arak görülmektedir. Bu ağrıyı azaltmada fizyoterapistesini düşürmekte yardımcı olmaktadır.

İskelet Sistemi

leridir?

yun ağrısı

←




E-Posta Adresiniz

Şifreniz

Giriş Yap

ya da

 **Google ile giriş yapın**

Kayıt Ol

Şifremi Unuttum

Şunu kullanarak tamamla:



Add to
Dropbox



Bluetooth



ChatON



Direct



Discord



Drive'a
kaydedin



E-posta



Flipboard



Gmail



Google+



Keep



Lite'a Ekle



Not



Outlook



Panoya
kopyala



PDF'ye
Dönüştür



Skype



Snaptube
ile indir



VK



Wi-Fi
Direct

Her zaman

Sadece bir kere

☰ Egzersiz Güncesi 🔖

Mail adresi

Bugün egzersizlerimi yaptım. ▼

Gönder

Bugün egzersizlerimi yaptım.

Evet

Hayır

Egzersizlerim

Omuz Egzersizleri Plunk Egzersizi

Fizyoterapiste Sor

E-Posta
fizyoid@gmail.com

Egzersiz Güncesi

Mail adresi

Bugün egzersizlerimi yaptım.

Gönder

☰ Öneriler ve Kullanım



Eklemlerinizi normalde yaptığı hareket açıklığından daha fazla zorlamayın.

Uzun süreli hareketsizlik gerektiren bir tedaviden çıktıysanız, egzersizlere başlamadan önce bizimle iletişime geçin.

Germe gerektiren egzersizleri yaparken kaslarınızı zorlamayın, germe kuvvetini kademeli olarak yapın.

Nefesinizi tutarak egzersiz yapmayın.

Egzersiz esnasında ağrı olursa, egzersizi bırakın.

Egzersiz sonrasında 2 saatten fazla süren ağrı olursa egzersizi bırakın.

Egzersiz yaparken aşırı yorgunluk oluştuysa egzersize son verin.

Düşme tehlikesi olan egzersizlerde denge kaybı riskine karşı yakınınızda sandalye, masa gibi tutunacak bir şey bulundurun.

Egzersiz yaparken tercih ettiğiniz ortam ve kıyafetin sizi çok terletmediğinden emin olun.

Önlemler

Herhangi bir rahatsızlığınız varsa,

Bir operasyon ya da hastalığın iyileşme dönemindeyseniz,

ilaç kullanıyorsanız,

Eklemlerinizde normalden çok aşırı hareket varsa uygulamadaki **egzersizleri yapmayın.**

Eklemlerinizi normalde yaptığı hareket açıklığından daha fazla zorlamayın.

Uzun süreli hareketsizlik gerektiren bir tedaviden çıktıysanız, egzersizlere başlamadan önce bizimle iletişime geçin.

Germe gerektiren egzersizleri yaparken kaslarınızı zorlamayın, germe kuvvetini kademeli olarak yapın.

Nefesinizi tutarak egzersiz yapmayın.

Egzersiz esnasında ağrı olursa, egzersizi bırakın.

Egzersiz sonrasında 2 saatten fazla süren

Uygulama Nasıl Kullanılır?

- Uygulamadaki tüm özellikleri kullanmak için üye olun.
- **Değerlendirme Anketini** doldurmanız ve **Kişisel Testi** yapmanız durumunda sizinle mail yoluyla iletişime geçilecek ve size uygun egzersizler önerilecektir.
- Uygulamadaki egzersizleri yapmadan önce **“Egzersiz Listesi”** bölümündeki **“Egzersiz Seçimini Nasıl Yapmalıyım?”** sekmesini okuyun.
- Egzersiz listesindeki egzersizlerden yapmak için seçtiğiniz egzersizlerin sağ üst köşesindeki ikona tıklayarak **“Egzersizlerim”** bölümüne ekleyip kişisel egzersiz listesinizi oluşturabilirsiniz.
- Egzersizlerle ilgili sorularınız ve önerileriniz için bizimle iletişime geçebilirsiniz.

Önlemler

Herhangi bir rahatsızlığınız varsa

Ek-4 Memnuniyet Anketi

☰
Memnuniyet Anketi
🔖

Memnuniyet Anketi

* Gerekli

E-posta adresi *

E-posta adresiniz

Uygulamanın aşağıdaki özelliklerinden ne kadar memnunsunuz?
1'den beşe kadar bir puan veriniz. *

	1 Hiç beğenmedim	2 Beğenmedim	3 Emin değilim	4 Beğendim	5 Çok beğendim
Hakkımızda bölümü	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Değerlendirme Anketi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kişisel Test	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Egzersiz Listesi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Öneriler ve Kullanım	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fizyoterapist Sor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Egzersizlerim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Egzersiz Güncesi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uygulamayı Paylaşın	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

🗨️ Uygulamamızı daha iyi hale getirmeniz için bize önerileriniz



Memnuniyet Anketi



Kişisel Test	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Egzersiz Listesi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Öneriler ve Kullanım	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fizyoterapist Sor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Egzersizlerim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Egzersiz Güncesi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uygulamayı Paylaşın	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Uygulamamızı daha iyi hale getirmeniz için bize önerileriniz nelerdir?

Yanıtınız



Yanıtlarımın bir kopyasını bana gönder.

GÖNDER

Google Formlar üzerinden asla şifre göndermeyin.



Gizlilik Şartları

Bu içerik Google tarafından oluşturulmamış veya onaylanmamıştır. [Kötüye Kullanımı Bildirme](#) - [Hizmet Şartları](#)



Google Formlar