

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS  
PROGRAMI**

**DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA SU İÇİ EGZERSİZ  
TEDAVİSİNİN AĞRI, KAS KUVVETİ VE FONKSİYONELLİĞE  
ETKİSİ**

**HAZIRLAYAN**

**TANSU ÇİÇEK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA - 2021**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON TEZLİ YÜKSEK LİSANS  
PROGRAMI**

**DİZ OSTEOARTRİTLİ HASTALARDA SU İÇİ EGZERSİZ  
TEDAVİSİNİN AĞRI, KAS KUVVETİ VE FONKSİYONELLİĞE  
ETKİSİ**

**HAZIRLAYAN**

**TANSU ÇİÇEK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**PROF. DR. HAYRİ BARAN YOSMAOĞLU**

**ANKARA - 2021**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Tansu ÇİÇEK tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 29/06/2021

**Tez Adı:** Diz Osteoartritli Hastalarda Su İçi Egzersiz Tedavisinin Ağrı, Kas Kuvveti ve Fonksiyonelliğe Etkisi

**Tez Jüri Üyeleri ( Unvanı, Adı - Soyadı, Kurumu )**

**İmza**

Danışman: Prof. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU (Başkent Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Aydan AYDAR (Başkent Üniversitesi)

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Manolya ACAR (Başkent Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Emel SÖNMEZER (Atılım Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Gürsoy COŞKUN (Hacettepe Üniversitesi)

**ONAY**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU**

Tarih: 15 /06 /2021

Öğrencinin Adı, Soyadı: Tansu ÇİÇEK.

Öğrencinin Numarası: 21810450

Anabilim Dalı: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon.

Programı: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı: Prof. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU

Tez Başlığı: Diz Osteoartritli Hastalarda Su İçi Egzersiz Tedavisinin Ağrı, Kas Kuvveti ve Fonksiyonelliğe Etkisi .

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 28 sayfalık kısmına ilişkin, 15/06/2021 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 15'dir. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimededen daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:



Tarih: 15/06/2021

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza:

Prof. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU

## TEŞEKKÜR

Çalışmamın başından sonuna kadar geçen süreçte bana her zaman destek olan, değerli bilgilerini benimle paylaşan başta tez danışmanım değerli hocam bölüm başkanımız sayın Prof. Dr. Hayri Baran YOSMAOĞLU'na teşekkür ederim.

Başkent Üniversitesi'nde hem lisans eğitimim hem de yüksek lisans eğitimim boyunca emeği geçen bütün hocalarıma teşekkür ederim.

Çalışmam süresince hasta seçimi konusunda ve tezimin yayın aşamasında emeği geçen Uzm. Dr. Şükran GÜZEL'e teşekkür ederim.

Çalışmamın konusunu seçme aşamasında bana yardımcı olan Dr. Gülşen TAŞKIN'a teşekkür ederim.

Çalışmama katılmayı gönüllü olarak kabul eden tüm hastalarımın teşekkür ederim.

Hayatımın her anında yanımda olan ve bu çalışma sürecimde de beni hiç yalnız bırakmayan, maddi manevi her zaman yanımda olup arkamda duran canım annem Zeynep ÇİÇEK ve canım babam Yaşar ÇİÇEK'e, birtanecik kardeşim Aişenur ÇİÇEK'e ve canım eşim Fzt. Hakkı Ramazan ŞANAL'a hep yanımda oldukları ve beni her zaman destekledikleri için çok teşekkür ediyorum.

## ÖZET

**ÇİÇEK Tansu, Diz Osteoartritli Hastalarda Su İçi Egzersiz Tedavisinin Ağrı, Kas Kuvveti ve Fonksiyonelliğe Etkisi, Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2021.**

Çalışmanın amacı; diz osteoartritli hastalarda su içi egzersiz tedavisinin ağrı, kas kuvveti ve fonksiyonelliğe olan etkisini değerlendirerek, kara egzersizlerinin etkinliği ile karşılaştırmaktır. Ayaş Fizik Tedavi Merkezinde uzman doktor ve fizyoterapist kontrolünde rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon alan hastalar su içi egzersiz ve kara egzersiz grubu olmak üzere ikiye ayrılmıştır. 20'şer kişilik iki gruptan oluşan çalışmamıza toplam 40 hasta dahil edilmiştir. Kara egzersiz grubundaki hastalara; Ultrason, Transkutaneal Elektriksel Sinir Stimulasyonu (TENS), Sıcak Paket, Kısa Dalga Diatermi (KDD) ve kassal kuvvetlendirme içeren egzersiz programı uygulanmıştır. Su içi egzersiz grubundaki hastalara ise kara egzersiz programında uygulanan tedavilere ek su içi egzersiz tedavisi uygulanmıştır. Hastalar 10 günlük tedavi sürecinde ilk tedavi öncesi ve son tedavi sonrası değerlendirilmişlerdir. Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası; ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyonunu değerlendirmek için Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC), kinezyofobisini değerlendirmek için Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ), fiziksel aktivitelerini değerlendirmek için Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi (FADA), tedaviye bakış açısını ve tedaviden memnuniyetini değerlendirmek için İyileşme Algısı Ölçeği (PRS), ağrının şiddetini değerlendirmek için Görsel Analog Skalası (GAS) uygulanmıştır. Kalça fleksör, ekstansör, abdüktör ve addüktör kas kuvvetleriyle diz fleksör ve diz ekstansör kas kuvvetleri dinamometre ile değerlendirilmiştir. Kara ve su içi grupları arasında; VAS ( $p=0,131$ ), WOMAC ( $p=0,117$ ), FADA ( $p=0,309$ ), kinezyofobi ( $p=0,297$ ), iyileşme algısı ( $p=0,215$ ), kalça fleksiyon ( $p=0,362$ ), kalça ekstansiyon ( $p=0,873$ ), kalça abdüksiyon ( $p=0,099$ ), kalça addüksiyon ( $p=0,193$ ), diz ekstansiyon ( $p=0,059$ ) skorlarında anlamlı bir sonuç bulunamamıştır. Ancak diz fleksiyonunda ( $p=0,001$ ) su içi grupta daha fazla artış görülmüştür. Sonuç olarak; her iki grupta da uygulanan tedavilerimiz olumlu sonuç vermiştir. Ağrı, kas kuvveti ve fonksiyonellik açısından iki grupta da gelişme gözlemlenmiştir. Ancak su içi egzersiz grubunun kara egzersiz grubuna üstünlüğünü tam olarak kanıtlayamadık. Bununla birlikte çalışmamızın ülkemizde temel olarak uygulanan

fizik tedavi modalitelerini ele alması yönüyle olumlu sonuçlarımızın literatüre katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

**Anahtar Kelimeler:** Osteoartrit, Su İçi Egzersiz, Ağrı, Kas Kuvveti, Fonksiyonellik

Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır. (Proje No: KA20/37)

## ABSTRACT

**ÇİÇEK Tansu, The Effect of In-Water Exercise Treatment on Pain, Muscle Strength and Functionality in Patients with Knee Osteoarthritis, Başkent University, Institute of Health Sciences, Department of Pyhsiotherapy and Rehabilitation, 2021.**

The aim of the study; To evaluate the effect of water exercise therapy on pain, muscle strength and functionality in patients with knee osteoarthritis and compare it with the effectiveness of land exercises. Patients who received routine physiotherapy and rehabilitation under the control of specialist doctor and physiotherapists in Ayaş Physical Therapy Center were divided into two groups as in-water exercise and land exercise group. A total of 40 patients were included in our study, which consisted of two groups of 20 people each. Patients in the land exercise group; Ultrasound, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Hot-Packs, Short Wave Diathermy (KDD) and muscular strengthening exercise program were applied. In the water exercise group, in addition to the treatments applied in the land exercise program, in-water exercise therapy was applied. The patients were evaluated before the first treatment and after the last treatment during the 10-day treatment period. Before and after treatment of both groups; Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) to assess pain, stiffness and physical function, Tampa Kinesophobia Scale (TSK) to assess kinesophobia, Physical Activity Assessment Questionnaire (FADA) to assess physical activity, recovery to assess treatment perspective and treatment satisfaction The Perception Scale (PRS) and the Visual Analogue Scale (VAS) were used to assess the severity of pain. The hip flexor, extensor, abductor and adductor muscle strengths and knee flexor and knee extensor muscle strengths were evaluated with a dynamometer. Among the terrestrial and inland groups; VAS ( $p = 0.131$ ), WOMAC ( $p = 0.117$ ), FADA ( $p = 0.309$ ), kinesophobia ( $p = 0.297$ ), perception of improvement ( $p = 0.215$ ), hip flexion ( $p = 0.362$ ), hip extension ( $p = 0.873$ ), hip abduction ( $p = 0.099$ ), hip adduction ( $p = 0.193$ ), knee extension ( $p = 0.059$ ) scores. However, knee flexion ( $p = 0.001$ ) increased more in the water group. As a result; Our treatments applied in both groups gave positive results. Improvements were observed in both groups in terms of pain, muscle strength and functionality. However, we could not fully prove the superiority of the in-water exercise group over the land exercise group. However, we think that our positive results will contribute to the literature in terms of the physical therapy modalities that are mainly applied in our country.



**Keywords:** Osteoarthritis, In-Water Exercise, Pain, Muscle Strength, Functionality

It was approved by Başkent University Medical and Health Sciences Research Board and Ethics Committee. (Project No: KA20/37)

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET .....	ii
ABSTRACT .....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ .....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ .....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Diz Eklemi (Articulatio Genus) .....	3
2.1.1. Diz eklem kapsülü (capsula articularis).....	3
2.1.2. Diz eklemi etrafında bulunan bursalar .....	4
2.1.3. Ligamentler .....	4
2.1.4. Menisküsler.....	5
2.1.5. Diz eklemi kasları.....	5
2.2. Osteoartrit .....	6
2.2.1. Osteoartritin evrelendirilmesi.....	6
2.2.2. Diz osteoartriti .....	7
2.2.2.1. Diz osteoartritin klinik bulgular .....	7
2.2.2.2. Diz osteoartrit tanı kriterleri .....	8
2.2.2.3. Diz osteoartriti risk faktörleri .....	9
2.2.2.4. Diz osteoartritin tedavisi.....	9
2.2.2.4.1. Farmakolojik tedavi.....	10
2.2.2.4.2. Farmakolojik olmayan tedavi .....	11
2.2.2.4.2.1. Eğitim .....	11
2.2.2.4.2.2. Egzersiz .....	11
2.2.2.4.2.2.1. İzometrik egzersizler .....	12
2.2.2.4.2.2.2. Eklem hareket açıklığı egzersizleri .....	12
2.2.2.4.2.2.3. Açık-Kapalı zincir egzersizleri .....	12
2.2.2.4.2.2.4. Dirençli egzersizler .....	13

2.2.2.4.2.2.5. Aerobik egzersizler .....	13
2.2.2.4.2.2.6. Su içi egzersizler.....	13
2.2.2.4.2.3. Ortezler ve yardımcı cihazlar.....	14
2.2.2.4.2.4. Kilo verilmesi .....	14
2.2.2.4.2.5. Fizik tedavi yöntemleri .....	14
2.2.2.4.2.5.1. TENS.....	15
2.2.2.4.2.5.2. Sıcak uygulamalar .....	15
2.2.2.4.2.5.3. Soğuk uygulamalar.....	15
2.2.2.4.2.5.4. Hot-Packs .....	15
2.2.2.4.2.5.5. Ultrason .....	16
2.2.2.4.2.5.6. Kısa dalga diatermi .....	16
2.2.2.4.3. Cerrahi tedavi.....	16
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM .....</b>	<b>17</b>
3.1. Tedavi Programı .....	18
3.1.1. Ultrason.....	18
3.1.2. Transkutaneal elektriksel sinir stimülasyonu (TENS).....	18
3.1.3. Kısa dalga diatermi (KDD) .....	18
3.1.4. Sıcak paket.....	18
3.1.5. Kara egzersiz programı .....	19
3.1.6. Su içinde uygulanmış olan egzersiz programı .....	20
3.2. Değerlendirme Yöntemleri.....	20
3.2.1. Western ontario and mcmaster universities osteoartrit indeksi (WOMAC) .....	20
3.2.2. Tampa kinezyofobi ölçeği (TKÖ) .....	21
3.2.3. Fiziksel aktivite değerlendirme anketi (FADA) .....	21
3.2.4. İyileşme algısı ölçeği (PRS).....	22
3.2.5. Görsel analog skalası (VAS).....	22
3.2.6. Kas kuvveti ölçümü.....	23
3.2.7. Kalça fleksiyon kas kuvveti ölçümü .....	23
3.2.8. Kalça ekstansiyon kas kuvveti ölçümü.....	23
3.2.9. Kalça abduksiyon kas kuvveti ölçümü .....	23
3.2.10. Kalça addüksiyon kas kuvveti ölçümü .....	24
3.2.11. Diz ekstansiyon kas kuvveti ölçümü.....	24
3.2.12. Diz fleksiyon kas kuvveti ölçümü.....	24

3.3. İstatistik Analiz .....	24
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>26</b>
4.1. Görsel Analog Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları .....	26
4.2. WOMAC Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	27
4.3. Fiziksel Aktivite Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.....	27
4.4. Kinezyofobi Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları .....	27
4.5. Kalça Fleksiyon Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları .....	28
4.6. Kalça Ekstansiyon Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	28
4.7. Kalça Abdüksiyon Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	28
4.8. Kalça Addüksiyon Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	28
4.9. Diz Ekstansiyon Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	29
4.10. Diz Fleksiyon Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları .....	29
4.11. Hastaların İyileşme Algıları Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.....	29
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>32</b>
<b>6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....</b>	<b>37</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>38</b>
<b>EK 1: PROJE ONAYI</b>	
<b>EK 2: ÇALIŞMANIN ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ</b>	
<b>EK 3: AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU</b>	
<b>EK 4: DENEKLERİN TANIMLAYICI ÖZELLİKLERİ</b>	
<b>EK 5: WOMAC OSTEOARTRİT İNDEKSİ</b>	
<b>EK 6: TAMPA KİNEZYOFOBİ ÖLÇEĞİ</b>	
<b>EK 7: FİZİKSEL AKTİVİTE DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ</b>	
<b>EK 8: İYİLEŞME ALGISI DEĞERLENDİRME FORMU</b>	
<b>EK 9: GÖRSEL ANALOG SKALASI</b>	

## TABLULAR LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
Tablo 2.1. Kellgren-Lawrence Radyolojik Kriterleri .....	7
Tablo 2.2. ACR diz OA klinik tanı kriterleri ve klinik/radyolojik tanı kriterleri .....	8
Tablo 2.3. Diz osteoartritindeki tedavi modaliteleri .....	10
Tablo 4.1. Hastaların Demografik Özellikleri .....	26
Tablo 4.2. Su İçi ve Kara Grubu Düzeltilmiş Puan Ortalamaları ve ANCOVA İstatistikleri .....	30
Tablo 4.3. Su İçi ve Kara Grubu Bağımsız Örneklem T Test Sonuçları .....	31

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. Hastalarımıza uygulanan kara egzersiz programı .....	19

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ACR	American College of Rheumatology
cm	santimetre
EULAR	European League Against Rheumatism
FADA	Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi
KDD	Kısa Dalga Diatermi
kg	kilogram
NMES	Nöromusküler Elektrik Stimulasyonu
NSAİİ	Non-steroidal anti-inflamatuvar ilaçlar
OA	Osteoartrit
OARSI	Osteoarthritis Research Society International
TENS	Transkuteneal Elektrik Stimulasyonu
TKÖ	Tampa Kinezyofobi Ölçeği
US	Ultrason
WOMAC	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

# 1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA), eklem kıkırdağının bozulması nedeniyle çeşitli semptomlara yol açan, ilave olarak eklemi oluşturan kemiklerde değişiklikler yaratan sağlık sorunu olarak tanımlanmaktadır (1,2).

Diz eklemi OA'nın en sık görüldüğü ikinci eklemdir (3). Diz OA'sı, hastalarda fiziksel yetersizliğin en önemli nedenlerinden biridir. Sağlık giderlerinin artmasına ve yaşam kalitesinin azalmasına sebep olur. Bundan dolayı, hastalığın tedavisi önem kazanmaktadır (1). Patolojik olarak OA'nın başlangıcı eklem kıkırdağıdır. Kıkırdak dejenerasyonu OA'nın en belirgin bulgusudur. OA'nın patofizyolojisinde eklemdaki anatomik değişiklikler, doku bütünlüğünün bozulması, kemik, kıkırdak, ligament gibi yapılarda mekanik özelliklerin değişimiyle ilgilidir (10). Diz OA'sının etiyolojisinde; yaşlanma, obezite, cinsiyet ve sportif aktiviteler rol oynar (4). Diz eklemi etkileyen osteoartrit, ağrı ve inflamasyon ile karakterizedir. Genel olarak ağrı zamanla ortaya çıksa da bazı olgularda ani gelişen ağrı ile karşılaşılabilir. Eklemin sert ve şiş bir hale gelmesi, diz hareketlerinin zorlaşması, sabahları, dinlenme ve oturmadan sonra kötüleşen ağrı ve ödem OA'nın önemli semptomlarındanıdır. Aşırı aktiviteler ağrının artmasına sebep olabilir, devam eden ağrı da kaslarda zayıflık veya kontrol azalmasına yol açabilir. Kıkırdak hasarı ile kopan parçalar eklem aralığına kaçarak eklemin kilitlenmesine neden olabilir, hareket ve değerlendirme sırasında eklemden ses gelebilir (5,9). Dizde yürüme, merdiven inip-çıkma gibi fonksiyonel aktiviteleri de oldukça etkileyen bir problemdir.

Diz osteoartritinde tedavi prensipleri temel olarak semptomları düzeltmeye ve problemin ilerlemesini engellemeye yöneliktir. Osteoartrit tedavisi ile ilgili uluslararası düzeyde kabul gören American College of Rheumatology (ACR), European League Against Rheumatism (EULAR) ve Osteoarthritis Research Society International (OARSI) kuruluşları belirli aralıklarla kılavuzlar yayınlamaktadır (5-6,9). Osteoartritin farmakolojik olmayan tedavisi için; hasta eğitimi ve öz yönetim (Self Management), egzersiz programları, kilo kontrolünün sağlanması, hastanın ihtiyacına göre yürüme yardımcıları, termal modaliteler önerilmektedir. Kılavuzlar yukarıdaki yaklaşımların yararlı olduğuna dair hemfikirken, akupunktur, diz ortezleri ve tabanlık ile ayak ark takviyesi gibi konularda tam bir fikir birliğine varmamıştır (5-6,9). Hastanın beklentisi, mesleki ihtiyaçları, aktivite



seviyesi, hastalığın şiddeti ve eşlik eden sistemik problemlere göre tedavi bireyselleştirilmelidir. ACR, OARSI ve EULAR kılavuzları diz osteoartritli hastalarda, su içi veya karada yapılan egzersizlerin tedavide oldukça önemli bir yeri olduğunu vurgulamaktadır (5-6,9).

Su içi egzersizlerde, suyun sıcaklığı hastanın ağrı ve kas spazmı üzerinde olumlu etkiye sahiptir. Tüm vücut kasları egzersize katıldığı için kardiyovasküler fonksiyonların düzelmesinde de etkilidir. Suyun kaldırma kuvveti, eklem üzerine binen kompresyon kuvvetini de azaltır. Aynı zamanda hidrostatik basınç ve türbülans ile harekete karşı direnç uygulayarak kuvvette artış sağlanabilir. Suyun kaldırma kuvveti sayesinde, karada yapılan egzersizlere göre daha az ağırlı ve daha çok serbest hareket olanağı sağlar. Bu nedenle, su içi egzersizler özellikle ağırlı diz osteoartritinde yararlı olmaktadır (7,8,9). Ancak uygulama zorluğu, mekan uygunluğunun gerekmesi ve zaman alması gibi birtakım zorluklar içermektedir. Aynı zamanda OA'da su içi egzersizlerine uygun hasta seçimi ile ilgili net bir kriter bulunmamaktadır. Yukarıda sayılan sebepler nedeniyle, su içi egzersizlerin kara egzersizlerine oranla üstün olabileceği düşünülmesine rağmen diz osteoartritli hastalarda su içi egzersizlerin etkinliği ile ilgili ayrıntılı bilgi yoktur. Bu nedenle çalışmanın amacı, diz osteoartritli hastalarda su içi egzersiz tedavisinin ağrı, kas kuvveti ve fonksiyonelliğe olan etkisini değerlendirerek, kara egzersizlerinin etkinliği ile karşılaştırmaktır.

H1: OA'lı hastalarda su içi egzersizlerinin ağrı üzerine etkisi kara egzersizlerinden farklıdır.

H2: OA'lı hastalarda su içi egzersizlerinin kas kuvveti üzerine etkisi kara egzersizlerinden farklıdır.

H3: OA'lı hastalarda su içi egzersizlerinin fonksiyonellik üzerine etkisi kara egzersizlerinden farklıdır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Diz Eklemi (*Articulatio Genus*)

Femur ile tibia arasında oluşan bikondiler tipte bir eklemdir (9). Diz eklemi her ikisi de sinovyal eklem grubuna dahil olan tibiofemoral ve patellafemoral eklemden oluşmaktadır (9). Fibula direkt olarak eklem yapısına katılmazken eklemle ilgili bazı bağlara tutunma yeri sağlar (11). Eklem konveks yüzünü femurun alt ucundaki condylus medialis ve lateralis oluşturur. Kondillerin yüzleri eklem kıkırdağı ile kaplıdır. Eklem konvex yüzünü ise tibianın üst ucundaki condylus medialis ve lateralis oluşturur (9). Diz eklemi vücudun en büyük ve en fazla sinovyal sıvı içeren eklemdir (9,12).

Diz eklemi; fleksiyon, ekstansiyon, medial ve lateral rotasyon hareketlerini yapabileceğine sahiptir (11). Tam ekstansiyonda eklemdaki bağlar gergindir ve rotasyon hareketi görülmez. 20 derecelik fleksiyondan sonra bağlar gevşemeye başlar ve rotasyon hareketi görülür. 90 derecelik fleksiyonda bağlar gevşek duruma gelir ve yaklaşık 40 derecelik rotasyon hareketi gözlemlenebilir (11,13).

#### 2.1.1. Diz eklem kapsülü (*capsula articularis*)

Eklem kapsülünün üst ve arka kısmı femur kondilleri ile fossa intercondylaris tutunurken, aşağıda tibia kondilleri ile area intercondylaris tutunur (15, 16).

#### Diz Eklemi Sinovyal Membranı (*Membrana Synovialis*)

Eklem, bursa ve tendon kılıflarını döşeyen özelleşmiş mezenkimal dokuya sinovyum denir (14). Sinovyal eklemler; yüzeyde kalın fibröz kapsül ve içeride ince olan sinovyal membran ile çevrilidir (14). Diz eklemi vücudun en fazla sinovyal sıvı içeren eklemdir (9,12,14). Diz eklemde sinovyal membran femur, tibia ve patellanın eklem yüzeylerini, eklem ile ilişkili resesleri, menisküs ve bağları döşeyerek, eklemle ilişkili olan bursalara uzanır (14).

### 2.1.2. Diz eklemi etrafında bulunan bursalar

Kas kirişleri ile eklem kapsülü arasına yerleşmiş olan içi sinovyal sıvı ile dolu olan su minderlerine bursa denir (15). Hareket esnasında eklem kapsülünün etkilenmesini engeller ve travmalara karşı eklemi korumaya yönelik fonksiyonu da vardır (15). Diz ekleminde yerleştikleri bölgeye göre ön, dış ve iç olmak üzere gruplara ayrılırlar (15).

### 2.1.3. Ligamentler

Dış ve iç olmak üzere iki grup ligament vardır.

Dış ligamentler (9);

- Lig. Patellae
- Lig. Collaterale fibulare
- Lig. Collaterale tibiale
- Lig. Popliteum obliquum
- Lig. Popliteum arcuatum

İç ligamentler (9);

- Lig. Cruciata genus
- Lig. Cruciatum anterius
- Lig. Cruciatum posterius
- Lig. Transversum genus
- Lig. Meniskofemorale anterius ve lig. Meniskofemorale posterius
- Medial ve lateral patellofemoral bağlar
- Medial ve lateral patellotibial bağlar
- Anterolateral ligament

#### **2.1.4. Menisküsler**

Femur kondillerinin tibiayla oluşturduğu eklem yüzeylerini derinleştiren ve diz eklem yüzeylerinin birbirine uyumunu sağlayan yarımay şeklindeki fibröz kıkırdaktan oluşan yapılardır (9,17). Menisküsler, eklemin pasif stabilitesinde ve beslenmesinde, eklemin kayganlaşmasında, eklem propriosepsiyonunda, yük aktarımında, eklemin temas alanının artmasında, diz eklemindeki aşırı fleksiyon ve ekstansiyon sınırlamasında ve eklemin şok absorpsiyonunda önemli role sahiptir (9). Aynı zamanda ön çapraz bağın yetersiz olduğu durumlarda da ön-arka plandaki stabilitenin sağlanmasında görev alırlar (9,18).

Medial menisküs C, lateral menisküs ise dairesel şekildedir (9). Menisküsler beslenme bakımından 3 bölgeye sahiptir; kırmızı-kırmızı, kırmızı-beyaz ve beyaz-beyaz. Kırmızı-kırmızı bölge üçte birlik dış bölümü oluşturur ve vaskülerdir. Kırmızı-beyaz bölge orta üçte birlik kısmı oluşturur ve hem vasküler hem de sinovyal beslenmeye sahiptir. Beyaz-beyaz bölge iç bölümü oluşturur ve sadece sinoviyal sıvı ile beslenir (9).

#### **2.1.5. Diz eklemi kasları**

##### **Ekstansör Kaslar**

Eklemde ekstansiyonu yaptıran asıl kas m. quadriceps femoristir. Bu kas vücudun en büyük kasıdır. Dört parçadan oluşur; m. rectus femoris, m. vastus lateralis, m. vastus medialis ve m. vastus intermedius (9).

##### **Fleksör Kaslar**

Eklemdeki fleksiyon hareketi hamstring kas grubu tarafından yapılır. Hamstring kaslar; m. biceps femoris, m. semitendinosus ve m. semimembranosustur. Ayrıca m. gracilis, m. sartorius, m. gastrocnemius ve m. popliteus kasları da fleksiyona yardımcı olurlar (9, 19).

## 2.2. Osteoartrit

Osteoartrit (OA), eklem kıkırdağının bozulması nedeniyle çeşitli semptomlara yol açan, ilave olarak eklemi oluşturan kemiklerde değişiklikler yaratan sağlık sorunu olarak tanımlanmaktadır (1,2).

Eklem ve çevresindeki tüm dokuların etkilendiği, yapısal değişimlere yol açan, erken dönemde belirti vermeyen, tanısı ağırlı son nokta varlığı geliştiğinde görüntüleme yöntemleri ile konulabilen bir süreçtir (9). OA; eklem kıkırdağı, ekstrasellüler matriks ve subkondral kemik sentezi-yıkımı arasındaki dengenin bozulmasına neden olan mekanik ve biyolojik olaylar sonucu oluşur (20). İleri yaşla ve obeziteye bağlı olarak görülme sıklığı artar ve en sık 40 yaş civarında görülür (20).

Osteoartrit primer ve sekonder olmak üzere iki sınıfa ayrılır (20). Primer OA lokalize, generalize ve herediter olmak üzere üçe ayrılır (20). Lokalize OA el, ayak, diz, kalça, omurga ve diğer eklemlerde (Akromiyoklaviküler, glenohumeral, tibiotalar, temporomandibular vb.) görülebilir (20). Diz eklemi OA'nın en sık görüldüğü ikinci eklemdir (3).

Osteoartrit prevalansı yaşla birlikte artan en sık görülen artrit formudur. Vücutta çeşitli eklemlerde görülebilir ancak yük taşıyan eklemlerin OA'sı daha fazla özürüllüğe neden olmaktadır. Özellikle de OA'ya bağlı diz ağrısının yaşlılarda fiziksel yetersizliğe neden olduğu belirlenmiştir (21-23).

Diz OA'sının etiolojisinde; yaşlanma, obezite, cinsiyet ve sportif aktiviteler rol oynar (4).

### 2.2.1. Osteoartritin evrelendirilmesi

"American College of Rheumatology"; semptomatik diz, kalça ve el osteoartritinin sınıflandırılması için kriterler tanımlanmıştır. Bu kriterler klinik, laboratuvar ya da radyolojik özellikleri içermektedir. Epidemiyolojik çalışmalarda osteoartritin tanımlanması ve hastalık şiddetinin değerlendirilmesi için radyolojik kriterler kullanılır (25).

En sık kullanılan radyolojik kriterler 1957 yılında Kellgren ve Lawrence tarafından tanımlanan kriterlerdir (Tablo 1).

**Tablo 2.1.** Kellgren-Lawrence Radyolojik Kriterleri (25)

Evre 0	Normal
Evre 1	Minimal osteofit, normal eklem aralığı
Evre 2	Belirgin osteofit, eklem aralığında şüpheli daralma
Evre 3	Belirgin osteofit, eklem aralığında belirgin daralma
Evre 4	Belirgin osteofit varlığı, eklem aralığında ileri derecede daralma

### 2.2.2. Diz osteoartriti

Diz eklemi OA'nın en sık görüldüğü ikinci eklemdir (3). Diz OA'sı, hastalarda fiziksel yetersizliğin en önemli nedenlerinden biridir. Sağlık giderlerinin artmasına ve yaşam kalitesinin azalmasına sebep olur. Bundan dolayı, hastalığın tedavisi önem kazanmaktadır (1). Tibiofemoral eklem taşıyabileceği sınır üzerindeki yüklenmeler, kilo artışı, alt ekstremitte düzgünlüğünün bozulması gibi mekanik etkenler OA başlangıcı ve süreci hızlandırmaktadır (9). Yaş, obezite, alt ekstremitte dizilim bozukluğu ve değişmiş kas aktivasyon paternleri diz OA'sına neden olmaktadır (9).

#### 2.2.2.1. Diz osteoartritinde klinik bulgular (24)

- Eklem ağrısı
- Tutukluk
- Şişlik
- Hassasiyet
- Krepitasyon
- Hareket açıklığında azalma

- Fonksiyon kaybı
- İnstabilite
- Eklem deformiteleri

### 2.2.2.2. Diz osteoartrit tanı kriterleri

Amerikan Romatoloji Derneği'nin (ACR) diz OA için klinik tanı kriterleri ve klinik ve radyolojik tanı kriterleri bulunmaktadır (Tablo 1) (26). Bu kriterler özellikle klinik araştırmalar esnasında kullanılmalıdır. Klinik pratikte ise diz OA tanısı öykü ve fizik inceleme ile rahatlıkla konulabilir. Radyografi klinik düşüncüyü desteklemek ve başka patolojileri dışlamak amaçlı kullanılır (5). Diz OA'da görülen radyolojik değişiklikler; eklem aralığında asimetrik daralma, subkondral kemikte skleroz, subkondral kistler ve osteofitlerdir. Bu değişikliklerin bulunmasına göre OA'da Kellgren Lawrence evrelemesi (Evre 0-4) yapılmaktadır (23).

**Tablo 2.2.** ACR diz OA klinik tanı kriterleri ve klinik/radyolojik tanı kriterleri (26).

<p><b>Klinik Tanı Kriterleri</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı</li> <li>2. Aktif eklem hareketinde krepitasyon</li> <li>3. Sabah sertliği <math>\leq 30</math> dk</li> <li>4. Yaş <math>\geq 38</math></li> <li>5. Muayenede diz ekleminde kemik genişlemesi</li> </ol> <p>Bu kriterlerden 1,2,3,4 veya 1,2,5 veya 1,4,5 kriterlerinin bulunması tanı koydurur.</p>
<p><b>Klinik ve Radyolojik Tanı Kriterleri</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı</li> <li>2. Eklem kenarlarında radyolojik osteofitler</li> <li>3. OA için tipik sinovyal sıvı</li> <li>4. Yaş <math>\geq 40</math></li> <li>5. Sabah sertliği <math>\leq 30</math> dk</li> <li>6. Aktif eklem hareketinde krepitasyon</li> </ol> <p>Bu kriterlerden 1,2 veya 1,3,5,6 veya 1,4,5,6 kriterlerinin bulunması tanı koydurur.</p>

### **2.2.2.3. Diz osteoartriti risk faktörleri**

- İleri yaş; özellikle 75 yaş üstü bireylerin %80'inden fazlasında görülmektedir.
- Cinsiyet; kadınlarda OA gelişim riski erkeklere oranla iki kat daha fazladır.
- Obezite; yüksek vücut kitle indeksi OA için ciddi risk faktörüdür.
- Genetik faktörler; Heberdennodülü, Bouchard nodülü, kalça tutulumu ve diz tutulumu ile birlikte olan primer jeneralize osteoartritte genetik faktörler etkili bulunmuştur.
- Eklem bozuklukları ve travma
- Mesleki zorlanmalar
- Spor aktiviteleri
- Kas güçsüzlüğü ve propriosepsiyon bozukluğu
- Fiziksel aktivite yetersizliği
- Hiper mobilite (27).

### **2.2.2.4. Diz osteoartritinde tedavi**

Osteoartrit tedavisindeki amaçlar; hasta eğitimi, ağrı kontrolü ve fonksiyonun artırılmasıdır. OA tedavisi ile ilgili çeşitli çalışmalardan elde edilen iyi düzenlenmiş tedavi rehberleri bulunmaktadır. European League Against Rheumatism (EULAR) diz OA tedavi önerilerini yayımlamıştır (23,28).



**Tablo 2.3.** Diz osteoartritindeki tedavi modaliteleri (EULAR) (23,28).

Farmakolojik Olmayan Tedaviler	Farmakolojik Tedaviler	İntra-artiküler Tedaviler	Cerrahi Tedavi
Eğitim Egzersiz Tabanlıklar Ortotik cihazlar Kilo verilmesi Lazer Spa Telefon irtibatı Vitamin/mineraller Pulse elektromanyetik alan tedavisi Ultrason TENS* Akupunktur Besin maddeleri Bitkisel ilaçlar	Parasetamol NSAİİ** Opioid analjezikler Cinsiyet hormonları Yavaş etkili semptomatik ilaçlar*** Psikotrop ilaçlar Topikal NSAİİ Topikal kapsaisin	Kortikosteroidler Hyaluronik asit İrrigasyon	Artroskopi Osteotomi Unikompartmantal diz replasmanı Total diz replasmanı

\*TENS: Transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu,

\*\*NSAİİ: Non-steroidal anti-inflamatuvar ilaçlar

\*\*\*Yavaş etkili semptomatik ilaçlar: Kondroitin, diaserein, glukozamin, avokado/soya (ASU)

#### 2.2.2.4.1. Farmakolojik tedavi

Farmakolojik tedavi, hücre ve sitokinler seviyesinden başlayarak kıkırdak, kemik, sinir ve vasküler dokulara kadar etkili olmalıdır. Osteoartritte farmakolojik tedavi semptomatik tedavi edici ilaçlar ve hastalığın tedavi edilmesine yönelik yapısal modifiye edici ilaçlar olmak üzere iki grupta incelenebilir. Semptomatik tedavi edici ilaçlar; analjezikler, steroid olmayan antienflamatuvar ilaçlar, topikal ajanlar, intraartiküler kortikosteroidlerdir (29).

## **2.2.2.4.2. Farmakolojik olmayan tedavi**

### **2.2.2.4.2.1. Eğitim**

Osteoartrit tedavisinde fizik tedavi ve rahabilitasyon yaklaşımına göre ilk basamak hasta eğitimi ve eklemin korunmasına yönelik olmalıdır. Basit önlem ve önerilerle ağrıyla başa çıkma yöntemleri (egzersiz, yaşam tarzı değişikliği, gevşeme teknikleri, istirahat vb.) hastaya fazlasıyla fayda sağlayabilir. Eklemlerin korunma prensipleri ve tutulan eklem aşırı yük bindiren aktivitelerden kaçınma yolları hakkında hastalara bilgi verilmesi ağrı ve eklem hasarını azaltır (29,30).

### **2.2.2.4.2.2. Egzersiz**

Osteoartritte fonksiyonel kısıtlılıkla ilişkili olan faktörler; kas zayıflığı, kısıtlı eklem hareket açıklığı ve azalmış aerobik kondisyondur (29,31-33). Diz OA'lı hastalarda egzersiz programları ile aerobik kapasite, quadiceps femoris kas kuvveti ve alt ekstremitte performansının artırılması hedeflenir (9).

Hastaya uygun egzersiz programı seçimi kas kuvveti ve esnekliği artırırken eklem hareket genişliğini korur, yürüme ve günlük yaşam aktivitelerindeki problemleri azaltabilir (9).

ACR, OARSI ve EULAR klavuzları diz OA tedavisinde su içi ve karada yapılan egzersizlerin tedavide oldukça önemli bir yeri olduğunu vurgulamaktadır (5,6,9).

Egzersiz seçimini etkileyen faktörler (9);

- Hastanın yaşı
- Kas atrofisi
- Kas kuvveti kaybı
- Eklem hareket kısıtlılık miktarı
- Eşlik eden diğer sistemik problemler
- Ağrı şiddeti ve inflamasyon olup-olmaması

- Hastanın aktivite düzeyi

Egzersiz seçimini etkileyen faktörler dikkate alınarak her hastaya durumuna göre bireysel egzersiz programları hazırlanmalıdır. Bu egzersiz programları izometrik egzersizler, eklem hareket açıklığı egzersizleri, konsentrik egzersizler, eksentrik egzersizler, açık-kapalı zincir egzersizleri, dirençli egzersizler, aerobik egzersizler, su içi egzersizler, Tai-Chi egzersizleri vb. egzersiz programlarından oluşmaktadır (9,29).

#### **2.2.2.4.2.2.1. İzometrik egzersizler**

Özellikle quadriceps kas kuvvetini erken dönemde kazanmak için kullanılan egzersiz türlerinden biridir. Günde 100-150 tekrar olacak şekilde dinlenme araları verilerek yapılmalıdır (9).

#### **2.2.2.4.2.2.2. Eklem hareket açıklığı egzersizleri**

Açık veya kapalı kinetik zincir hareketleri şeklinde günde 8-12 tekrar ve 3 set olacak şekilde uygulanabilir (9).

#### **2.2.2.4.2.2.3. Açık-Kapalı zincir egzersizleri**

Alt ekstremité rehabilitasyonunun her aşamasına bu egzersizler eklenmelidir (9, 34). Açık kinetik zincir egzersizlerinden en sık kullanılan düz bacak kaldırma egzersizi diz eklemine harekete karıştırmadan quadriceps kasını kuvvetlendirmeye yönelik bir egzersizdir. Kapalı kinetik zincir egzersizleri ise agonist-antagonist kas kontraksiyonu ile eklem stabilitesini sağlamaya yönelik egzersizlerdir (9).

#### **2.2.2.4.2.2.4. Dirençli egzersizler**

Bireysel veya grup şeklindeki dirençli egzersiz tedavilerinin ağrı ve fonksiyonel kapasite üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır. Diz OA'lı hastalarda, dirençli egzersizler ilk önce ekstremiteye ağırlık aktarılmadan başlanır ve kuvvet kazanıldıkça ağırlık aktararak yapılan egzersizlere doğru ilerlenmelidir. Diz çevresinde ağrı ve ödem gibi semptomlar sebebiyle dirençli egzersizlere başlanamamışsa ilk olarak kalça çevresinde dirençli egzersizlere başlanır, ağrı ve ödem geçtikten sonra diz çevresine de dirençli egzersizlere başlanabilir. Dirençli egzersiz tedavisi hastanın ağrı ve yorgunluk düzeyine göre planlanmalıdır (9,35).

#### **2.2.2.4.2.2.5. Aerobik egzersizler**

Diz OA'lı hastalarda ağrı ve eklem hareketi kaybına bağlı olarak aerobik kapasite de %15-20 oranında azalmaktadır (9,36). Bu sebeple egzersiz programında aerobik egzersizlere de yer verilmelidir. Bu egzersizler yürüme, koşma, bisiklet, yüzme, dans vb. şekillerde planlanabilir (9). Sayılan egzersizler içinde yürüyüş fiziksel aktivite ve aerobik kapasiteyi arttırmak için daha kolay ve güvenli yapılan bir egzersiz yöntemidir (9,37-38). Haftada üç gün 30 dk -60 dk süreyle maksimal kalp hızının %50-70'inde yapılan orta dereceli aerobik egzersizler önerilmektedir (9,37).

#### **2.2.2.4.2.2.6. Su içi egzersizler**

Su içi egzersizlerde, suyun sıcaklığı hastanın ağrı ve kas spazmı üzerinde olumlu etkiye sahiptir. Tüm vücut kasları egzersize katıldığı için kardiyovasküler fonksiyonların düzelmesinde de etkilidir. Suyun kaldırma kuvveti, eklem üzerine binen kompresyon kuvvetini de azaltır. Aynı zamanda hidrostatik basınç ve türbülans ile harekete karşı direnç uygulayarak kuvvette artış sağlanabilir. Suyun kaldırma kuvveti sayesinde, karada yapılan egzersizlere göre daha az ağırlı ve daha çok serbest hareket olanağı sağlar. Bu nedenle, su içi egzersizler özellikle ağırlı diz osteoartritinde yararlı olmaktadır (7,8-9).

Havuz içinde, hidroterapi veya balneoterapi şeklinde uygulanabilir. Suyun sıcaklığı 32-36 °C arasında olmalıdır (7,8-9).

#### **2.2.2.4.2.3. Ortezler ve yardımcı cihazlar**

Ortez ve yardımcı cihazlar OA tedavisinde sıklıkla tercih edilmektedir. Baston, kanadyen, yürüme cihazları, splintler, özel diz breysleri, tabanlılar, bandajlama, ayakkabı modifikasyonu; ağrı ve eklem binen yükü azaltarak hastanın mobilitesinin artırılmasında faydalı yöntemlerdendir (29,39).

#### **2.2.2.4.2.4. Kilo verilmesi**

Obezite birçok hastalıkta olduğu gibi OA'da da önemli bir risk faktörüdür. Vücut kitle indeksinde 3.4 kg/m<sup>2</sup>'lik artışın riski iki kat arttırdığı düşünülmektedir (40-42). Fazla kiloların verilmesiyle OA'ya bağlı gelişen ağrı ve fiziksel fonksiyonellik açısından yakın ilişki bulunmaktadır (42). Vücut ağırlığının azalması yürüme esnasında diz eklemindeki kompressif kuvveti belirgin olarak azaltmaktadır, böylece eklemden ağrı azalarak hareketin daha kolay yapılması sağlanacaktır (9,43).

#### **2.2.2.4.2.5. Fizik tedavi yöntemleri**

Osteoartritin en önemli belirtileri arasında ağrı ve ağrıya bağlı fonksiyon kaybı bulunmaktadır. Bunlara bağlı olarak da yaşam kalitesinde düşüş meydana gelmektedir. OA'da fizik tedavinin başlıca amaçları; eklem ağrısı ve sertliğini azaltmak, eklem mobil olmasını sağlamak ve eklemi korumak, fiziksel yetersizliği azaltmak, yaşam kalitesini artırmak ve hasta eğitimiyle beraber hastanın bilinçlendirilmesini içermektedir (9,29). Bu amaçlarla bazı fizik tedavi ajanları kullanılmaktadır; sıcak-soğuk uygulamalar, Transkuteneal Elektrik Stimulasyonu (TENS), Nöromusküler Elektrik Stimulasyonu (NMES), Ultrason (US), lazer, Kısa Dalga Diatermi (KDD), enterferansiyel akım, elektromiyografi, biyofeedback vb. uygulamalar sayılabilir (9,44).

#### **2.2.2.4.2.5.1. TENS**

Diz OA'lı hastalarda 100 mikrosaniyelik atım süresi ile 80 Hz'lik frekansta sürekli modda verilen 30-45 dk'lık TENS uygulamasının ağrıyı azalttığı belirtilmiştir. Optimal TENS dozunun 1-150 Hz'lik frekansta en az 20 dk'lık süreyle uygulanması gerekmektedir (9,45).

#### **2.2.2.4.2.5.2. Sıcak uygulamalar**

Diz OA'lı hastalarda sıcak uygulamalar; vazodilatasyon etkisi, kas kontraksiyon hızı, sinir iletimi ve kollajen uzama miktarını artırarak ağrı ve eklem sertliğini azaltabilir (9).

#### **2.2.2.4.2.5.3. Soğuk uygulamalar**

Diz OA'lı hastalarda soğuk uygulamaların; vazokonstrüksiyon etkisi ve duyu sinir iletim hızının azalması ile ağrı iletimi, ödem ve efüzyonu azalttığı düşünülmektedir (9,46). Osteoartritin akut dönemlerinde; buz paketleri, buz masajı ya da lokal sprey şeklinde soğuk uygulamalar ile ağrı, şişlik ve kas spazmı azaltılmaya çalışılmaktadır (29,47).

#### **2.2.2.4.2.5.4. Hot-Packs**

Yüzeyel sıcaklık ajanları arasında uygulanan bir yöntemdir. Nemli sıcaklık uygulamasıdır. Petler elektrikle ısıtılan özel makinalarda korunur ve suyun sıcaklığı 65-90°C arasındadır. Kullanılmadan önce sıcaklık durumuna göre havlulara sarılarak uygulama yapılmaktadır (48).

#### **2.2.2.4.2.5.5. Ultrason**

Derin bir sıcaklık ajanıdır. Yüksek frekanslı ses dalgalarının tedavi amacıyla kullanıldığı bir ses enerjisidir. Fizik tedavide penetrasyonu fazla olduğu için 0.87-1 MHz frekans içeren ultrason aletleri kullanılmaktadır (29,44).

#### **2.2.2.4.2.5.6. Kısa dalga diatermi**

Derin sıcaklık ajanlarından bir diğeri de KDD yöntemidir. Elektromanyetik enerjinin ısı enerjisine dönüşümü yoluyla derin dokularda ısınma meydana getiren bir akımdır. Frekansı 27,12 MHz dalga boyu 11 m olan ve telsiz dalgalar yayan yüksek frekanslı alternatif akımdır (29,44).

#### **2.2.2.4.3. Cerrahi tedavi**

Tedavide başlangıçta farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavi yöntemleri uygulanır. Bu tedavilere rağmen şikayetleri devam eden hastalarda cerrahi tedavi düşünülür. Cerrahi tedavi yöntemleri; artroskopi, osteotomi, unikompartmantal diz replasmanı, total diz replasmanı şeklinde uygulanabilir (49).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Başkent Üniversitesi Ayaş Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezine başvuran rutin rehabilitasyon programı alan diz osteoartrit tanısı konulmuş hastalar dahil edilmiştir. Hastalara aydınlatılmış onam formu imzalatıldıktan sonra çalışmaya dahil edilmişlerdir. Toplam 40 hasta çalışmamıza katılmıştır.

Dahil olma kriterleri;

- Uzman doktor tarafından ACR kriterlerine göre diz osteoartrit tanısı konulmuş ve rehabilitasyon programına başlamış olmak
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak
- Kellgren Lawrence Evrelemesine göre evre 1 ve 2 derecesinde diz osteoartriti bulunmak

Dışlanma kriterleri;

- Diz cerrahisi geçirmiş olmak
- Nörolojik bulguya sahip olmak
- Diyabet
- Kalp pili
- Astım, KOAH vb. akciğer hastalığına sahip olmak

Ayaş Fizik Tedavi Merkezinde uzman doktor ve fizyoterapist kontrolünde rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon alan hastalar su içi egzersiz ve kara egzersiz grubu olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Kara egzersiz grubundaki hastalara rutin fizyoterapide olan; ultrason, TENS, sıcak paket, KDD ve kara egzersiz programı uygulanmıştır. Su içi egzersiz grubuna ise, rutin fizyoterapiye ek su içi egzersiz tedavisi uygulanmıştır. Hastalar 10 gün boyunca günde 1 seans tedavi edilmiştir. Hastalara ilk tedaviye başlamadan önce ve son tedaviden sonra değerlendirmeler yapılarak sonuçlar analiz edilmiştir. Hastaların aldığı bu tedavinin içeriği aşağıdaki gibidir.



### **3.1. Tedavi Programı**

#### **3.1.1. Ultrason**

Dokuya ses dalgaları göndererek iyileşmeyi arttırmak hedefiyle kullanılır. Fizik tedavide penetrasyonu fazla olduğu için 0.87-1 MHz frekans içeren ultrason aletleri kullanılmaktadır. Tedavi dozajı 1,5 watt/cm<sup>2</sup> olarak ayarlanmıştır. Ultrason, tam temas tekniği kullanılarak 3 dk boyunca haftada 5 gün toplam 10 seans diz eklemine uygulanmıştır (44).

#### **3.1.2. Transkuteneal elektriksel sinir stimülasyonu (TENS)**

A-beta mekanoreseptörler uyarılarak ağrının azaltılması amacıyla deriye elektrik akımı veren aletler ile uygulanır. Tedavide konvansiyonel TENS kullanılmıştır. Frekans 50-100 Hz, atım süresi 20-60 msn ayarlanarak 20dk boyunca haftada 5 gün toplam 10 seans ağrılı bölgelere uygulanmıştır (44).

#### **3.1.3. Kısa dalga diatermi (KDD)**

Frekansı 27,12 MHz dalga boyu 11 m olan ve telsiz dalgalar yayan yüksek frekanslı alternatif akımdır. KDD elektrotların karşılıklı olarak konması tekniği ile 10 dk boyunca haftada 5 gün toplam 10 seans diz eklemine uygulanmıştır (44).

#### **3.1.4. Sıcak paket**

Nemli sıcaklık uygulamasıdır. Petler elektrikle ısıtılan özel makinalarda korunur ve suyun sıcaklığı 65-90°C arasındadır. Kullanılmadan önce sıcaklık durumuna göre havlulara sarılarak 20 dk boyunca haftada 5 gün toplam 10 seans diz eklemine uygulanmıştır (48).

### 3.1.5. Kara egzersiz programı

- Kuadriseps izometrik 3 set 10 tekrar (Şekil 3.1.)
- Düz bacak kaldırma 3 set 10 tekrar (Şekil 3.1.)
- Köprü kurma 3 set 10 tekrar (Şekil 3.1.)
- Ayak bileği resiprokal dorsi-plantar fleksiyon 3 set 10 tekrar (Şekil 3.1.)



Sırtüstü yatarken ayak bileklerinizi hareket ettirin



Sırtüstü yatar pozisyonda dizinizi yatağa bastırırken ayağınızı kendinize doğru çekin 5'e kadar sayıp gevşeyin.



Sırtüstü yatarken bacağınızı yatağa bastırıp yukarı kaldırın ve diğer bacağınıza yaklaştırın; 5'e kadar sayıp bacağınızı indirin.



Sırtüstü yatarken dizlerinizi büküp, gövde ve kalçanızı yukarı doğru kaldırın .

Şekil 3.1. Hastalarımıza uygulanan kara egzersiz programı

Müdahale grubundaki hastalara ise rehabilitasyon merkezinde aldıkları rutin tedaviye ek olarak su içi egzersiz programı uygulanmıştır.

### **3.1.6. Su içinde uygulanmış olan egzersiz programı (18)**

- Düz, yan yan, geri geri, asker yürüyüşü 1 set 1 tekrar
- Paralel barda aletsiz bisiklet çevirme hareketi 1 set 10 tekrar
- Paralel barda kollar ve dirsekler paralelbara dayalı şekilde alt ekstremiteleri aynı anda gövdeye doğru çekip uzatma 1 set 10 tekrar
- Paralel barda kalça fleksiyonu, ekstansiyonu, abdüksiyonu, addüksiyonu ve internal, eksternal rotasyonu 1 set 10 tekrar
- Paralel barda kalça, diz fleksiyonu 1 set 10 tekrar
- Parmak ucunda yükselip topluklara basma 1 set 10 tekrar
- Hamstring ve quadriceps germe 10-15 saniye bekleyerek 1 set 10 tekrar

Tüm hastaların demografik özellikleri kayıt edilmiştir. Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası; ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyonunu değerlendirmek için Western Ontario and McMaster Universities Osteoartrit İndeksi (WOMAC), kinezyofobisini değerlendirmek için Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TKÖ), fiziksel aktivitelerini değerlendirmek için Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi (FADA), tedaviye bakış açısını ve tedaviden memnuniyetini değerlendirmek için Perception Recovery Scale (PRS), ağrının şiddetini değerlendirmek için Görsel Analog Skalası (GAS) uygulanmıştır ve diz çevresindeki kasların kuvveti dijital el dinamometresi ile değerlendirilmiştir.

## **3.2. Değerlendirme Yöntemleri**

### **3.2.1. Western ontario and mcmaster universities osteoartrit indeksi (WOMAC)**

Diz ağrısı, sertlik ve fiziksel fonksiyon ölçümünde geçerlilik ve güvenilirliği ispatlanmış Western Ontario and McMaster Universities Osteoartrit İndeksi (WOMAC)'ın

Türkçe versiyonu kullanılmıştır (50). Ölçek 24 soruyu içermektedir. Ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyon olmak üzere üç alt grubu vardır (Ek-5).

Ölçekte 5 likert tipi cevap vardır, puanlar 0=yok, 1= hafif, 2= orta, 3=şiddetli, 4=çok şiddetli şeklindedir. Her bir bölüm kendi içinde hesaplanır ve sonuçta tek bir puan elde edilir. Düşük puan iyi sağlık durumunu gösterir (50).

### **3.2.2. Tampa kinezyofobi ölçeği (TKÖ)**

Kinezyofobiyi değerlendirmek için geçerlilik ve güvenilirliği ispatlanmış TKÖ'nün Türkçe versiyonu kullanılmıştır (51). TKÖ 17 soruluk bir kontrol listesidir ve akut ve kronik bel ağrısı, fibromyalji ve kas iskelet sistemi yaralanmaları ve whiplash ile ilişkili hastalıklarda kullanılır. Ölçekte 4 puanlık Likert puanlaması (1= Kesinlikle katılmıyorum, 4= Tamamen katılıyorum) kullanılmaktadır. 4, 8, 12 ve 16. maddenin ters çevrilmesinden sonra total bir puan hesaplanmaktadır. Kişi 17-68 arasında total bir skor almaktadır. Ölçekte kişinin aldığı puanın yüksek oluşu kinezyofobisinin de yüksek olduğunu göstermektedir (Ek-6). Çalışmalarda toplam skorun kullanılması önerilmektedir (51).

### **3.2.3. Fiziksel aktivite değerlendirme anketi (FADA)**

Fiziksel aktiveyi değerlendirmek için geçerlilik ve güvenilirliği ispatlanmış FADA'nın kısa halinin Türkçe versiyonu kullanılmıştır (52). Anket altı bölümden oluşmaktadır. Ankette yer alan bölümler: tanımlayıcı bilgiler, iş, ulaşım, ev, spor aktiviteleri ve merdiven çıkmadır. Bu bölümler toplam indeksi oluşturur. Ankette haftada en az bir kere olmak üzere düzenli olarak yapılan aktiviteler ve bu aktivitenin ne kadar sürede yapıldığı sorulmaktadır. Anket; tanımlayıcı bilgiler (yaş, boy, kilo), iş ile ilgili aktiviteler, okul ile ilgili aktiviteler, ulaşım aktiviteleri, merdiven çıkma, ev aktiviteleri, hobi olarak yapılan aktiviteler ve spor aktiviteleri bölümleri yer almaktadır. Yukarıda belirtilen bölümlerden herhangi birine girmeyen aktiviteler için de diğer aktiviteler bölümü vardır. Bu anket kullanılarak bireylerin MET/hafta (kcal/kg/hafta), kcal/hafta, MET/saat değerleri hesaplanabilir (Ek-7). Bu verilerin hesaplanmasında (sıklık x süre x şiddet) kullanılır (52).

Sıklık: Haftada kaç gün aktivite yapıldığını belirtmektedir.

Süre: Aktivitenin her defasında ne kadar süre (saat veya dakika) yapıldığını belirtir.

Şiddet: 1 saatte boyunca aktivitede harcanan MET değeridir (Ainsworth ve ark. 1993'te yayımlanan aktivite MET değerleri kullanılmıştır).

### **3.2.4. İyileşme algısı ölçeği (PRS)**

İyileşme algısı skalası tamamen iyileşmişten, hiç olmadığı kadar kötü arasında değişen 7 likert tipi cevapla ölçülür (Ek-8). Kendilerini tamamen iyileşmiş veya fazlasıyla iyileşmiş olarak değerlendiren hastalar iyileşmiş olarak sınıflandırılırlar. Hafif iyileşmeden, her zamankinden daha kötüye kadar olan 5 cevaptan birini seçen hastalar ise iyileşmedi olarak sınıflandırılırlar (53).

7 likert tipi cevaptan oluşan iyileşme algısı skalası;

1. Tamamen iyileşti
2. Fazlasıyla iyileşti
3. Hafifçe iyileşti
4. Değişiklik yok
5. Biraz kötüleşti
6. Fazlasıyla kötüleşti
7. Her zamankinden daha kötü

### **3.2.5. Görsel analog skalası (VAS)**

Ağrıyı değerlendirmek için geçerlilik ve güvenilirliği ispatlanmış VAS skalası kullanılmıştır (10). VAS kullanılarak hastadaki ağrının şiddeti değerlendirilmiştir (Ek-9). VAS'da en şiddetli ağrı ile ağrının hiç görülmediği noktalar arasında çizilmiş, 10 cm'lik çizgi üzerindeki bir yer işaretlenerek, ağrının şiddeti belirlenmiştir (48).

### **3.2.6. Kas kuvveti ölçümü**

Dijital el dinamometresi kullanılarak alt ekstremitte kas kuvveti değerlendirilmiştir. Kalça fleksör, ekstansör, abdüktör, addüktör ve diz fleksör, ekstansör kas grupları değerlendirilmiştir.

### **3.2.7. Kalça fleksiyon kas kuvveti ölçümü**

Hastalar dizlerini yatak kenarından sarkıtıp kalça ve diz 90° fleksiyonda olacak şekilde ellerinden destek almadan dik pozisyonda oturmuşlardır. Dinamometre femurun distal ucunun 2,5 cm proksimaline yerleştirilmiştir. Hastalardan maksimum kuvvetle kalça fleksiyonu yapmaları istenilmiştir ve sonuç Newton cinsinden kaydedilmiştir (54).

### **3.2.8. Kalça ekstansiyon kas kuvveti ölçümü**

Hastalar yüzüstü pozisyonda yatarken ölçüm yapılmıştır. Ölçüm yapılacak taraftaki diz 90° fleksiyonda iken dinamometre popliteal bölgenin 2,5 cm proksimaline yerleştirilmiştir. Hastalardan maksimum kalça ekstansiyonu yapması istenilerek sonuç Newton cinsinden kaydedilmiştir (54).

### **3.2.9. Kalça abdüksiyon kas kuvveti ölçümü**

Hastadan test edilecek taraf üstte kalacak şekilde yan yatması istenilmiştir. Dinamometre tibianın lateral malleolünün 5 cm proksimaline yerleştirilmiştir. Hastadan 30° abdüksiyon yapması istenilerek ve sonuç Newton cinsinden kaydedilmiştir (54).

### **3.2.10. Kalça addüksiyon kas kuvveti ölçümü**

Hastalar test edilecek taraf altta kalacak şekilde yan yatırılmıştır. Test edilmeyen bacağın ağırlığı uygulayıcı tarafından alınmıştır. Dinamometre femur medial kondilinin 5 cm proksimaline yerleştirilerek sonuç Newton cinsinden kaydedilmiştir (54).

### **3.2.11. Diz ekstansiyon kas kuvveti ölçümü**

Hastalar dizlerini yatak kenarından sarkıtıp kalça ve diz 90° fleksiyonda olacak şekilde ellerinden destek almadan dik pozisyonda oturtulmuştur. Hastadan maksimum diz ekstansiyonu yapması istenilmiştir. Dinamometre malleol seviyesinin birkaç 1-2 cm üst kısmına gelecek şekilde bacağı dik olarak yerleştirilerek sonuç Newton cinsinden kaydedilmiştir (55).

### **3.2.12. Diz fleksiyon kas kuvveti ölçümü**

Hastalar dizlerini yatak kenarından sarkıtıp kalça ve diz 90° fleksiyonda olacak şekilde ellerinden destek almadan dik pozisyonda oturtulmuştur. Hastadan diz fleksiyonu yapması istenilmiştir. Dinamometre malleollerin proksimaline yerleştirilerek sonuç Newton cinsinden kaydedilmiştir (56).

## **3.3. İstatistik Analiz**

Çalışmanın örneklem büyüklüğü literatürde Güvenir ve arkadaşlarının osteoartritli hastalar üzerinde yapmış olduğu benzer çalışmanın örneklem verileri analiz edilerek hesaplanmıştır (10). %80 güç ve %5 hata olasılığı ile yapılan istatistik analiz sonucuna göre büyük etki büyüklüğü  $d=0,921$  olarak bulunmuştur. Buna göre 20 kontrol grubu ve 20 araştırma grubu olmak üzere toplam 40 hastayla çalışma yapılmıştır. Ayrıntılı analiz sonuçları EK-2'de gösterilmiştir.

Verilerin çözümlenmesine geçilmeden önce veri seti kayıp değerler bakımından incelenmiştir. Veri setinde kayıp veri yoktur. Toplanan veri deney ve kontrol grubu için ayrı ayrı incelenmiştir. Bu durumda göze çarpan ilk durum, üzerinde çalışılan grubun büyüklüğüdür. Deney ve kontrol grupları 20 kişilik gözlemden oluşmaktadır. Bu gözlem sayısı parametrik bir testin yapılabilmesi için ön koşul olan normal dağılımın sağlanabileceği ve alan yazın tarafından önerilen 30 gözlemden azdır. Değişkenlerin dağılımları basıklık ve çarpıklık katsayısı ile standart z puanları aracılığıyla incelenmiştir. Dağılımda normalden sapma yoktur.

Araştırma hipotezinin test edilmesi için Kovaryans Analizi gerçekleştirilmiştir. Kovaryans analizinin birtakım varsayımları vardır. Bunlar; kovaryant değişkenin manipülasyondan ölçülmüş olması, bağımlı değişken ile kovaryant değişken arasında orta düzey ya da altında bir ilişki, regresyon eğimlerinin homojenliği ve değişkenler arasında doğrusal ilişkilerin varlığıdır (57). Çözümlenmeler gerçekleştirilmeden önce her bir değişken için varsayımlar test edilmiştir. Yalnızca fiziksel aktivite ölçeğinden elde edilen puanların regresyon eğimlerinin homojenliği varsayımını karşılamadığı görülmüştür. Diğer tüm değişkenler için varsayımlar karşılanmıştır. Varsayımların test edilmesinde ve çözümleme sürecinde anlamlılık düzeyi 0,01 olarak belirlenmiştir.



## 4. BULGULAR

Çalışmamıza katılan gonartroz tanısı almış 40 hastanın demografik özellikleri aşağıdaki tabloda ayrıntılı bir şekilde görülmektedir (Tablo 4.1.).

**Tablo 4.1.** Hastaların Demografik Özellikleri

		Su İçi Egzersiz Grubu (n=20)	Kara Egzersiz Grubu (n=20)
Yaş Ortalaması (Ss)		61 (3)	55 (14)
Cinsiyet	Kadın	14	14
	Erkek	6	6
Gonartroz Tanısı	Evre 1	7	10
	Evre 2	13	10
Boy Ortalaması (cm) (Standart Sapma)		163 (10)	163 (7)
Vücut Ağırlığı (kg) (Ss)		77 (10)	78 (20)
BKİ Ortalama (Ss)		22 (3)	29 (6)

(n: kişi sayısı, Ss: standart sapma, BKİ: beden kitle indeksi)

### 4.1. Görsel Analog Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Uygulamanın su içi grubu üzerindeki etkililiğinin belirlenmesi için ön test puanları kontrol edilerek ANCOVA gerçekleştirilmiştir. Sonuçlara göre, hastaların görsel analog testinden elde ettikleri ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarında kara ve su içi grupları arasında istatistiksel bir fark yoktur ( $p=0,131$ ). Kara egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı 2,29; su içi egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı ise 3,03 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.2.).

#### **4.2. WOMAC Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları**

Uygulamanın su içi grubu üzerindeki etkililiğinin belirlenmesi için ön test puanları kontrol edilerek ANCOVA gerçekleştirilmiştir. Sonuçlara göre, hastaların WOMAC testinden elde ettikleri ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarında kara ve su içi grupları arasında istatistiksel bir fark yoktur ( $p=0,117$ ). Kara egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı 26,54; su içi egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı ise 21,57 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.2.).

#### **4.3. Fiziksel Aktivite Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları**

Bu araştırma sorusunun yanıtlanması için ANCOVA gerçekleştirilmemiştir. Çünkü veri seti ANCOVA varsayımlardan biri olan regresyon eğimlerinin homojenliği varsayımını karşılamamaktadır. Bu sebeple bağımsız örneklem t testi hesaplanmıştır. Hesaplamaya geçilmeden önce varsayımlar test edilmiştir.

Çözümleme sonuçlarına göre su içi ve kara grupları arasında fiziksel aktivite ölçeğinden elde edilen son test puanları arasında istatistiksel bir fark yoktur ( $p=0,309$ ). Kara egzersiz grubunun fiziksel aktivite ölçeğinde aldığı son test puanı (6171,45) su içi egzersiz grubunun puanından (5300,45) yüksektir. Ancak bu fark istatistiksel olarak manidar değildir (Tablo 4.3.).

#### **4.4. Kinezyofobi Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları**

Uygulamanın deney grubu üzerindeki etkililiğinin belirlenmesi için ön test puanları kontrol edilerek ANCOVA gerçekleştirilmiştir. Sonuçlara göre, hastaların kinezyofobi testinden elde ettikleri ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarında kara ve su içi grupları arasında istatistiksel bir fark yoktur ( $p=0,297$ ). Kara egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı 37,29; su içi egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı ise 36,31 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.2.).

#### **4.5. Kalça Fleksiyon Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları**

Çözümleme sonuçlarına göre, hastaların kalça fleksiyon testinden elde ettikleri ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarında kara ve su içi grupları arasında istatistiksel bir fark yoktur ( $p=0,362$ ). Kara egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı 13,18; su içi egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı ise 13,65 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.2.).

#### **4.6. Kalça Ekstansiyon Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları**

Çözümleme sonuçlarına göre, hastaların kalça ekstansiyon testinden elde ettikleri ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarında kara ve su içi grupları arasında istatistiksel bir fark yoktur ( $p=0,873$ ). Kara egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı 11,88; su içi egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı ise 11,97 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.2.).

#### **4.7. Kalça Abdüksiyon Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları**

Kovaryans analizi sonuçlarına göre, hastaların kalça abdüksiyon testinden elde ettikleri ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarında kara ve su içi grupları arasında istatistiksel bir fark yoktur ( $p=0,099$ ). Kara egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı 11,29; su içi egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı ise 11,99 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.2.).

#### **4.8. Kalça Addüksiyon Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları**

Kovaryans analizi sonuçlarına göre, hastaların kalça addüksiyon testinden elde ettikleri ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarında kara ve su içi grupları arasında istatistiksel bir fark yoktur ( $p=0,193$ ). Kara egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı 10,30; su içi egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı ise 10,80 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.2.).

#### **4.9. Diz Ekstansiyon Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları**

Kovaryans analizi sonuçlarına göre, hastaların diz ekstansiyon testinden elde ettikleri ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarında kara ve su içi grupları arasında istatistiksel bir fark yoktur ( $p=0,059$ ). Kara egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı 14,49; su içi egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı ise 15,46 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.2.).

#### **4.10. Diz Fleksiyon Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları**

Çözümleme sonuçlarına göre, hastaların diz fleksiyon testinden elde ettikleri ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarında kara ve su içi grupları arasında istatistiksel bir fark vardır ( $p=0,001$ ). Kara egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı 12,07; su içi egzersiz grubunun düzeltilmiş ortalama puanı ise 13,86 olarak hesaplanmıştır. Uygulanan deneysel yöntemin etki büyüklüğünün orta derecede olduğu gözlenmiştir (Tablo 4.2.).

Su içi ve kara grubunun diz fleksiyon ön test ortalamaları sırasıyla 9,3 ve 11,81; son test ortalamaları ise sırasıyla 12,55 ve 13,38'dir. Buna göre, havuz tedavisi yöntemi su içi egzersiz grubundaki hastaların diz fleksiyon puanlarını kara egzersiz grubundaki hastalara göre daha çok geliştirmiştir. Puanlardaki artış su içi egzersiz grubunda daha fazladır. Su içi grubunda 3,25; kara grubunda 1,57 puanlık artış vardır (Tablo 4.2.). Yani havuz tedavisi su içi egzersiz grubunun diz fleksiyonunu daha fazla arttırmıştır. Yine de çözümleme sonuçlarına göre kara egzersiz grubu lehinedir sonuçlar. Çünkü kara egzersiz grubunun son test ortalaması daha yüksektir. Yine de bu durum havuz tedavisinin su içi egzersiz grubunun kas kuvvetini daha fazla arttırdığını değiştirmez.

#### **4.11. Hastaların İyileşme Algıları Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları**

Bu sorunun yanıtlanması için bağımsız örneklem t testi gerçekleştirilmiştir. Analizin varsayımları test edilmiştir. Veri seti varsayımları karşılamaktadır.

Bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre su içi ve kara gruplarının iyileşme algıları istatistiksel şekilde farklılaşmamaktadır ( $p=0,215$ ). Su içi egzersiz grubunun iyileşme algısı puanlarının ortalaması 2,15; kara egzersiz grubunki 2,45 olarak hesaplanmıştır. Uygulanan deneysel müdahalenin iyileşme algısı üzerinde istatistiksel bir etkisi bulunmamaktadır (Tablo 4.3.).

**Tablo 4.2.** Su İçi ve Kara Grubu Düzeltilmiş Puan Ortalamaları ve ANCOVA İstatistikleri

	Su İçi		Kara		F	p	$\eta^2$
	$\bar{x}$	Ss	$\bar{x}$	Ss			
Görsel Analog Skalası (cm)	3,03	0,34	2,29	0,34	2,39	0,131	0,061
WOMAC	21,57	2,12	26,54	2,12	2,58	0,117	0,065
TAMPA Kinezyofobi	36,31	0,66	37,29	0,66	0,012	0,297	0,029
Kalça Fleksiyon (kg)	13,65	0,34	13,18	0,34	0,851	0,362	0,022
Kalça Ekstansiyon (kg)	11,97	0,37	11,88	0,37	0,026	0,873	0,001
Kalça abdüksiyon (kg)	11,99	0,29	11,29	0,29	2,87	0,099	0,072
Kalça addüksiyon (kg)	10,80	0,26	10,30	0,26	1,76	0,193	0,045
Diz ekstansiyon (kg)	15,46	0,33	14,49	0,33	3,80	0,059	0,093
Diz fleksiyon (kg)	13,86	0,33	12,07	0,33	13,70	0,001	0,270

WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index,  $\bar{x}$ : ön test puanına göre düzeltilmiş son test puan ortalaması, Ss: standart sapma, F: f testi sonucu, p: anlamlılık düzeyi,  $\eta^2$ : etki büyüklüğü

**Tablo 4.3.** Su İçi ve Kara Grubu Bağımsız Örneklem T Test Sonuçları

	Su İçi		Kara		t	p	$\eta^2$
	$\bar{x}$	Ss	$\bar{x}$	Ss			
FADA	5300,45	2558,00	6171,45	2780,62	1,03	0,309	0,027
İyileşme Algıları	2,15	0,81	2,45	0,69	1,26	0,215	0,040

FADA: Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi,  $\bar{x}$ : ön test puanına göre düzeltilmiş son test puan ortalaması, Ss: standart sapma, t: t testi sonucu, p: anlamlılık düzeyi,  $\eta^2$ : etki büyüklüğü

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmamızda rutin fizik tedaviye ek su içi egzersiz tedavisi uygulanan 20'şer kişilik iki grup osteoartritli hasta üzerinde su içi egzersiz tedavisinin ağrı, kas kuvveti ve fonksiyonelliğe olan etkisini değerlendirerek, kara egzersizlerinin etkinliği ile karşılaştırılmıştır.

Günümüzde fiziksel aktiviteye ve egzersiz tedavisine verilen önem gittikçe artmaktadır. Her bireye özel olarak oluşturulan egzersiz tedavisi yöntemi fizik tedavinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Literatüre baktığımızda, egzersiz tedavisinin kas iskelet sistemi hastalıkları üzerinde birçok olumlu etkisinin bildirildiği görülmektedir (58). Özellikle de kas kuvvetinde önemli bir artış sağlaması egzersiz tedavisinin en önemli özelliğini oluşturmaktadır (59). Çalışmamızda, egzersiz tedavisinin olumlu etkilerinin bulunduğu hipotezi üzerine, kara egzersiz programı ile su içi egzersiz programı karşılaştırılmak istenmiştir. Suyun; kaldırma kuvveti, direnç oluşturucu etkisi, eklemleri rahatlatıcı etkisi vb. etkilerinden dolayı su içi egzersizlerin kara egzersizlerine göre ağrı, kas kuvveti ve fonksiyonelliği daha olumlu etkileyeceği çalışmanın hipotezinin ana çıkış noktasını oluşturmaktaydı. Bulgular değerlendirildiğinde egzersiz tedavisinin her iki grupta da faydalı sonuçları olmasına rağmen; su içi ve kara egzersiz grupları arasında kayda değer farklılık oluşmadığından H1, H2 ve H3 hipotezleri kabul edilmemiştir.

Çalışmamız bulguları her iki egzersiz programının da ağrı üzerine etkili olduğunu göstermiştir. Osteoartrit ile ilişkili ağrı, eklem içinde ve dışında çok yönlü etiyolojik özellikleri olan karmaşık bir süreç olduğu için bireyler arasında farklılık gösterebilir. Eklem kıkırdağı hariç sinovyum, bağlar, kapsül, subkondral kemik ve çevre dokular ağrı reseptörlerinin bulunduğu anatomik bölgelerdir. Bu yüzden osteoartritli hastada ağrı algısında aktif rol oynayabilirler (66,67,68). OA'lı hastalarda genellikle iki farklı ağrı tipi görülmektedir. Bunlar; zamanla sabit olan künt ağrı ve aralıklı ağrıdır. Bununla birlikte hastadaki ağrı OA evresiyle birlikte farklılık gösterir. OA'nın erken evresinde aktiviteyle ilişkili aralıklı, ileri evrelerde günlük yaşam aktivitelerini engelleyen sürekli ağrı görülebilir. Ağrı fizyolojik olarak nöropatik ve nosiseptif olarak sınıflandırılabilir. Nöropatik ağrı; sinir hasarı sonucu görülürken, nosiseptif ağrı nosiseptörlerin zararlı uyarılarla uyarılması sonucu oluşur. OA ağrısı genellikle nosiseptif ağrı olarak kabul

edilmektedir. Eklemde mekanik uyaranlar sonucu aktive olan nosiseptörler vardır. Mekanik uyaranlar eklem içi basıncın artmasıyla ağrının oluşmasında rol oynar. Kıkırdak hasarı da subkondral kemiğin hiper basıncına neden olabilir (66,68). Bununla birlikte son zamanlarda nöropatik ağrının da OA'da önemli rol oynadığı öne sürülmektedir. Bununla birlikte ağrı sübjektif olduğu için kişilik yapısı ve psikolojisinin de ağrı algısını etkilediği düşünülmektedir (66,69,70). Çalışmamızın ağrı ile ilişkili bulguları incelendiğinde, su içi egzersiz ve kara egzersiz gruplarının her ikisinde de ağrının azaldığı görülmektedir. Bu bulgu kara ve suda yapılan egzersizlerin ağrıyı azaltma ile ilgili etkisinin benzer olduğunu göstermektedir. Literatür incelendiğinde, önceki çalışmaların da benzer bulgulara ulaştığı tespit edilmiştir. Assar ve ark. yaptıkları çalışmada; evre 2 ve üzerinde diz OA'sı olan kadınlarda direnç egzersizleri ve su içi egzersizlerinin diz instabilitesi üzerine olan etkisini incelemişler ve her iki egzersizin de; denge, ağrı ve diz instabilitesi üzerinde benzer bir etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Ancak direnç egzersizlerinin; WOMAC, kuadriçeps kuvveti ve diz fleksiyon eklem hareket açıklığı üzerinde su içi egzersizlere göre daha etkili olduğu çalışma sonuçlarında belirtilmiştir (60). Bu çalışmada yapılan direnç egzersiz eğitim protokolü bizim çalışmamızdan farklıdır. Bu yüzden bizim çalışmamızda bu parametrelerde iki grup arasında farklılık bulunmamasının sebebi, kara egzersiz grubu egzersizlerinin direnç özelliklerinin farklılığı olabilir. Vaegter ve ark. (63) yaptıkları çalışmada; çeşitli kronik ağrılarda düzenli yapılan egzersiz tedavisinin önerildiğinden bahsetmişlerdir. Egzersizin ağrı ve ağrı duyarlılığı üzerindeki etkilerinin çelişkili olduğunu ancak hafif ve orta şiddette kronik ağrısı olan kişilerde kanıt düzeyi düşük de olsa olumlu etkilerin gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Ağrı duyarlılığındaki klinik olarak anlamlı azalmaların genellikle diz veya kalça osteoartriti olan kişilerde 8-12 haftalık egzersiz tedavisinden sonra gözlemlenebileceği belirtilmiştir. Egzersizin ilk seansından itibaren hipoaljezi oluşturabileceği bildirilmektedir (63). Egzersize bağlı hipoaljezi mekanizmaları; opioid ve kannabinoid sistemleri, stres kaynaklı hipoaljezi, kardiyovasküler sistemler, merkezi ağrı düzenleyici sistemler, psikolojik katkıda bulunan faktörler, kesintiye uğramış veya farklı mekanizmalar ile ilişkilendirilmektedir (63).

Çalışmamızda olguların alt ekstremitte kas kuvvetleri dijital el dinamometresi kullanılarak değerlendirilmiştir. Kalça fleksör, ekstansör, abdüktör, addüktör ve diz fleksör, ekstansör kas grupları değerlendirilmiştir. Bireylerin kas kuvvetleri karşılaştırıldığında, hem su içi grup hem de kara egzersiz grubunda kuvvet artışı sağlanmıştır. Ancak iki grup kıyaslandığında arada istatistiksel olarak anlamlı bir fark



gözlemlenmemiştir. Buna rağmen su içi egzersiz grubunun diz fleksiyon kuvveti tedavi öncesi ve sonrası kıyaslandığında kara egzersiz grubuna göre daha fazla puan artışı olduğu gözlemlenmiştir. Yani havuz tedavisi su içi egzersiz grubunun diz fleksiyon kas kuvvetini daha fazla arttırmıştır. Yuen ve ark. suda ve karada çömelme egzersizi yapılırken Rectus femoris ve Biceps femoris kaslarındaki yüzeysel elektromiyografi aktivitelerini değerlendirmişlerdir. Su içi ortamın daha az kas aktivasyonu ile çömelme yapmasına izin verdiğini, bu da alt ekstremitte kas zayıflığı veya yüksek düzeyde diz ağrısı nedeniyle kara egzersizlerinde çömelme zorluğu yaşayan hastalar için alternatif bir diz egzersiz seçeneği olabileceğini bildirmişlerdir (61). Bizim çalışmamızda da özellikle obez ve ağrısı daha çok olan hasta grubumuzda daha rahat eklem hareket açıklığının sağlandığını gözlemledik. Çalışmamıza katılan bütün hastalarımızda Kuadriseps kas kuvvetlerinde gelişme gözlemlendi, su içindeki hastalarda biraz daha fazla gelişim olmasına rağmen kara egzersizine göre anlamlı üstünlük sağlanmadı.

Olguların fonksiyonel durumları incelendiğinde su içi egzersiz ve kara egzersiz gruplarının her ikisinde de tedavi öncesine göre iyileşme olduğu görülmektedir. Özellikle ağrı, eklem sertliği sertlik ve fiziksel fonksiyon parametrelerinde gelişme gözlemlenmiştir. Ancak veri sonuçlarımız su içi ve kara gruplarında karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır. Literatür incelendiğinde çalışmamız ile aynı ölçek kullanılarak fonksiyonel durumun ölçüldüğü benzer metodolojik dizaynlara sahip çalışmalara rastlanmıştır. Ha ve ark. yaptığı çalışmada; diz OA'lı kadınlarda 12 haftalık su içi egzersiz sonrası WOMAC skorunun nasıl değişim gösterdiği incelenmiştir. Sonuçta; kontrol grubuna göre su içi egzersizin kas fonksiyonunu artırdığı ve OA indeksini iyileştirdiğini gözlemlemişlerdir (62). Ancak kontrol grubuna müdahale uygulamamışlardır. Bizim çalışmamıza bakıldığında kara egzersizi ve su içi egzersiz kıyaslandığı için her iki gruba da egzersiz programı uygulanmış ve WOMAC skorlarında azalma gözlemlenmiştir. Bu da gösteriyor ki uyguladığımız tedaviler her iki grupta da gelişime sebep olmuştur. Ancak su içi egzersiz grubu karaya üstünlük sağlayamamıştır.

Hastaların fiziksel aktivite değerlendirme sonuçları kıyaslandığında her iki grup arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemize rağmen. Bazı hastalarımız özellikle hareket edersem ağrım artar kaygısı ile hareketten kaçındıklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte her iki gruptaki hastalarımıza uygun egzersizler verilerek daha aktif olmaları için teşvik edilmişlerdir. İstatistiksel sonuçlara da baktığımızda hastalarımızın genelinde fiziksel

aktivite skorlarının arttığını görmekteyiz. Literatür incelendiğinde fiziksel aktivite ve kinezyofobi konusunun oldukça güncel şekilde araştırıldığı göze çarpmaktadır. Ağrılı yaralanma sonucu oluşan hassasiyetten kaynaklı fiziksel harekete karşı oluşan korku ve hareketten kaçınma durumu, kinezyofobi olarak tanımlanmaktadır (64). Hastaların kinezyofobileri açısından durumları değerlendirildiğinde; bazı hastalarda az bir fark gözlemlerken bazılarında tedavi sonunda daha anlamlı iyileşme gözlemledik. Genelde yaş ortalaması yüksek olan hastalarımızda kinezyofobinin daha yüksek olduğunu gördük. Ancak değerlendirme sonuçlarımıza baktığımızda; su içi ve kara egzersiz grubu arasında belirgin fark gözlemleyemedik. Bununla birlikte iki gruptaki hastalarımızın büyük bir kısmında kinezyofobide azalma gördük. Areeudomwong ve ark. diz OA'lı hastalarda kinezyofobi ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirliğini araştırmışlardır. Sonuçlara baktığımızda diz OA'lı hastalarda ağrıya bağlı olarak korkunun daha fazla ağrı, sakatlık ve anksiyete ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte fiziksel aktivite korkusundaki iyileşmenin egzersizi takiben arttığı öne sürülmüştür (65). Bizim çalışmamızda da gerek su içi egzersizler gerek karada yapılan egzersizler hastalarımızın kinezyofobisinde kaydeder azalma meydana gelmesi hem su içi hem de karada yapılan egzersiz programının OA'lı hastalarda kinezyofobi açısından başarılı olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Çalışmamızda OA'lı hastalar tedavinin en sonunda tedaviden memnuniyetleri açısından da değerlendirilmişlerdir. İki grup arasında anlamlı bir fark gözlemlenmezken, her iki gruptaki hastalarımızın da tedaviden memnuniyetlerinde olumlu sonuçlar olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmamız hipotezinde su içi tedavinin daha rahatlatıcı ve kontrol olma potansiyeli taşımasından dolayı grubun skorunun daha iyi olması beklememize rağmen, kara egzersiz grubundaki hastalarımızın da tedavilerinden oldukça memnun kaldığı tespit edilmiştir. Bu açıdan egzersiz tedavisinin genel olarak hasta memnuniyetini yükselten bir tedavi seçeneği olduğu sonucuna varılmıştır.

Literatür incelendiğinde, genellikle egzersiz tedavisinin daha uzun süreli uygulandığı çalışmalar göze çarpmaktadır. Çalışmamızda tedavi programının iki hafta süreyle uygulanması çalışmanın limitasyonu olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte tedavi süresinin bu hastaların ülkemizde uygulanan rutin fizik tedavi süresini tam olarak yansıtmada dolayı hastaların iyileşme düzeyleri hakkında gerçekçi verilere ulaşmak açısından değerli olduğunu düşünmekteyiz.

Hastaların kas kuvvetleri, su içi ve kara grubunda kıyaslandığında her iki grupta da artış görülmektedir. Aslında su içinde egzersizler daha rahat ve ağrısız yapılmasına rağmen kara egzersizine anlamlı bir üstünlük sağlayamadı. Çünkü, su içi gruptaki hastaların rutin tedavide olan kara egzersizlerini düzenli yapmadıkları düşünülmektedir. Ayrıca egzersizin en az 4-6 hafta sonra kas üzerinde kuvvet artışı sağladığı bilimsel kaynaklarda görülmektedir. Ancak hastanemizde hastalarımızın çoğu o kadar uzun süre kalmadığı için lmlerimizi 10 gün sonunda yaptık. Ev programı olarak da hastalarımıza egzersizi önerdik, uzun sürede başta kas kuvveti olmak üzere diğer parametreleri de olumlu etkileyeceğini düşünüyoruz.

Su içi egzersiz grubundaki hastaların hepsi hastanemizde yatarak tedavi almaktadırlar. Ancak kara egzersiz grubundaki hastalarımızın büyük çoğunluğu ayaktan tedavi hizmeti almaktadır. Bu sebeple hastanemize yatış gerçekleştiren hastalarımızın psikolojik olarak kendini daha ağrılı hissettiklerini düşünmekteyiz. Bunun sonucunda da her iki grupta da ağrı azalmasına rağmen su içi grupta daha fazla ağrının azalmasını beklerken istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulamadık. Yine de su içi egzersiz yapan hasta grubumuzun özellikle tedavinin ilk yoğun ağrılı günlerinde daha ağrısız egzersizlerini yapabildiklerini gözlemledik.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1. Hastaların görsel analog testinden elde ettikleri puanlamalara bakıldığında su içi ve kara egzersiz grupları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak her iki grupta da olumlu sonuçlar gözlemlenmiştir.

2. WOMAC skorları tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir. Bununla birlikte hastaların çoğunda ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyon parametrelerinde iyileşme gözlemlenmiştir.

3. Hastalarımızın fiziksel aktivite sonuçları kıyaslandığında her iki grupta da çoğunluk olarak artış gözlemlenmiştir. Ancak istatistiksel olarak anlamlı sonuç çıkmamıştır.

4. Hastalarımızın çoğu yaşlı ve hareket korkusu olan bireylerden oluşmaktaydı. Sonuçlara baktığımızda çoğunda hareket korkusu azalarak egzersizleri daha düzenli yaptıkları gözlemlenmiştir. Ancak su içi egzersiz grubu kara egzersiz grubuna karşı üstünlük sağlayamamıştır.

5. Hastaların kas kuvvetleri değerlendirildiğinde su içi egzersiz grubu karaya üstünlük sağlayamadı. Ancak diz fleksiyon kuvveti ölçüm sonuçları arası fark su içi grupta daha fazlaydı. İstatistiksel olarak sonuç anlamlı çıkmamasına rağmen su içi grubunun diz fleksiyon kas kuvvetinin tedavi sonunda daha çok arttığını söyleyebiliriz.

6. Hastaların tedaviden memnuniyetleri tedavi sonunda değerlendirildiğinde her iki grubun da tedaviden memnun olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak; her iki grupta da uygulanan tedavilerimiz olumlu sonuç vermiştir. Ağrı, kas kuvveti ve fonksiyonellik açısından iki grupta da gelişme gözlemlenmiştir. Ancak su içi egzersiz grubunun kara egzersiz grubuna üstünlüğünü tam olarak kanıtlayamadık. Bununla birlikte çalışmamızın ülkemizde temel olarak uygulanan fizik tedavi modalitelerini ele alması yönüyle olumlu sonuçlarımızın literatüre katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

## KAYNAKLAR

1. Atay MB. Osteoartrit. In: Beyazova M, Kutsal YG, editors. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. 3th edition. Ankara: Günes Kitabevi; 2016. p. 2067-84.
2. Aydemir AH. Primer diz osteoartritinde düşme riskinin değerlendirilmesi ve propriosepsiyon egzersizlerinin düşme riski üzerine etkisi. Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Uzmanlık Tezi; 2008.
3. Başaran S, Güzel R, Sarpel T. Yaşam kalitesi ve sağlık sonuçlarını değerlendirme ölçütleri. Romatizma 2005;20:55-63
4. Dennison E, Cooper C. Osteoarthritis: Epidemiology and classification. In: Hochberg M, Silman A, editors. Rheumatology. 4th edition. Spain: Mosby Elsevier; 2007. p. 1781 – 1792.
5. McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. Osteoarthritis and Cartilage. 2014;22:363-388.
6. Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J, et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. Arthritis Care Res 2012;64:465-474.
7. Waller B, Munukka M, Multanen J, Rantalainen T, Pöyhönen T, Nieminen MT, et al. Effects of a progressive aquatic resistance exercise program on the biochemical composition and morphology of cartilage in women with mild knee osteoarthritis: protocol for a randomised controlled trial. BMC Musculoskelet Disord 2013; 14: 82.
8. McNeal RL. Aquatic therapy for patients with rheumatic disease. Rheumatic diseases clinics of North America. 1990;16:915-929.
9. Baltacı G. Diz Yaralanmalarında Rehabilitasyon. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2016.
10. Güvenir H. Diz osteoartritli olgularda iki farklı havuz içi egzersiz eğitiminin fiziksel yetersizlik, ağrı, günlük yaşam aktivitesi ve depresyon üzerine etkisi. Ankara: Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Yüksek Lisans Tezi; 2007.

11. Esmer A, Başarır K, Binnet M. Diz ekleminin cerrahi anatomisi. Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği TOTBİD Dergisi 2011;10(1):38-44
12. Ozan H. Ozan Anatomi. Ankara: Klinisyen Tıp Kitabevleri; 2014. p. 91-97.
13. Simon RR, Koenigsknecht SJ, Stevens C. Emergency orthopedics: The extremities. Norwalk: Appleton & Lange; 1987.
14. Örgüç Ş. Diz eklemleri: Sinovya. Türk Radyoloji Derneği Seminerleri 2016;4:453-72.
15. Desdicioğlu K. Articulatio Genunun Morfolojik Özellikleri. S.D.Ü. Tıp Fak. Derg. 2008;15(1):45-52.
16. Gövsa F. Sistematik Anatomi. İzmir: Güven kitabevi; 2003. p. 121-126.
17. Ozan H. Ozan Anatomi. Ankara: Klinisyen Tıp Kitabevleri; 2014. p. 177-185.
18. Tandoğan NR. Menisküs: işlevi, biyomekaniği ve kinematiği. Acta Orthop Traumatol Turc. 1997;31:397-401.
19. Snell RS. Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Klinik Anatomi. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 1998. p. 551-582.
20. Atalay S, Alkan B, AYTEKİN M. Osteoartrite Güncel Yaklaşım. Ankara Medical Journal 2013;13(1):26-32.
21. Altman RD, Lozada CJ. Clinical features of osteoarthritis. In: Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH, editors. Rheumatology. 4th ed. Spain: Mosby Elsevier; 2008. p. 1703-10
22. Peat G, McCarney R, Croft P. Knee pain and osteoarthritis in older adults: a review of community burden and current use of primary health care. Ann Rheum Dis 2001;60:91-7
23. Güler Uysal F, Başaran S. Diz Osteoartriti. Turk J Phys Med Rehab 2009;55(Suppl 1):1-7.
24. Sarıdoğan M. Osteoartrite Eklemlere Göre Klinik Bulgular. Turkish Journal of Geriatrics 2011;14(Suppl 1):31-36.
25. Arslan Ş. Osteoartrit'te Tanı ve İzlem. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi 2000;9.

26. Jordan JM. Epidemiology and classification of osteoarthritis. In: Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH, eds. Rheumatology. 4th ed. Spain: Mosby Elsevier; 2008:1691-701.
27. Bilge A, Ulusoy RG, Üstebay S, Öztürk Ö. Osteoartrit. Kafkas J Med Sci 2018;8(1):133-142.
28. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, Dieppe P, et al. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). Ann Rheum Dis 2003;62:1145-55.
29. Uğraş A, Öneş K, Çetinus E. Osteoartritin cerrahi dışı tedavi seçenekleri. TOTBİD Dergisi 2010;9(4):195-202.
30. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. Osteoarthritis Cartilage 2008;16:137-62.
31. Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, Mazzuca S, Braunstein EM, Katz BP, et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. Ann Intern Med 1997;127:97-104.
32. O'Reilly SC, Jones A, Muir KR, Doherty M. Quadriceps weakness in knee osteoarthritis: the effect on pain and disability. Ann Rheum Dis 1998;57:588-94.
33. Van Baar ME, Dekker J, Oostendorp RA, Bijl D, Voorn TB, Lemmens JA, et al. The effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee: a randomized clinical trial. J Rheumatol 1998;25:2432-9.
34. Fitzgerald GK. Open versus closed kinetic chain exercise: issues in rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstructive surgery. Physical Therapy 1997;77:1747-1754.
35. Li Y, Su Y, Chen S, Zhang Y, Zhang Z, Li C, et al. The effects of resistance exercise in patients with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. Clin Rehabil 2016;30(10):947-959.

36. Minör MA, Hewett JE, Webel RR, Drisinger TE, Kay DR. Exercise tolerance and disease related measures in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *J Rheumatol* 1988;15:905-911.
37. Semanik PA, Chang RW, Dunlop DD. Aerobic activity in prevention and symptom control of osteoarthritis. *Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2012;4:37-S44.
38. Minör MA, Hewett JE, Webel RR, Anderson SK, Kay DR. Efficacy of physical conditioning exercise in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 1989;32:1396-1405.
39. Cushnaghan J, McCarthy C, Dieppe P. Taping the patella medially: a new treatment for osteoarthritis of the knee joint? *BMJ* 1994;308:753-5.
40. Clinton T, Felson DT. Nutrition : Risk factors for osteoarthritis. *Annals of Rheumatic Diseases* 1997;56: 397-402
41. Vrezas I, Elsner G, Bolm-Audorff U, Abolmaalın, Seidler A. Case-control study of knee osteoarthritis and lifestyle factors considering their interaction with physical workload. *Int Arch Occup Environ Health* 2010;83:291-300.
42. Taşkın G. Sanal Gerçeklik Uygulamasının Diz Osteoartritli Yaşlılarda Fiziksel Fonksiyonlar, Denge ve Ağrı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Anka: Spor Bilimleri Anabilim Dalı Doktora Tezi; 2018.
43. Messier SP, Mihalko SL, Legault C, Miller GD, Nicklas BJ, Devita P, et al. Effects of intensive diet and exercise on knee joint loads, inflammation, and clinical outcomes among overweight and obese adults with knee osteoarthritis: randomized clinical trial. *J Am Med Assoc* 2013;310(12):1263-1273.
44. Şimşek N. Elektroterapi Ders Notları. Ankara: Başkent Üniversitesi Yayınları; 2003.
45. Kolen AF, de Nijs RNJ, Wagemakers FM, Meier JL, Johnsob MI. Effects of spatially targeted transcutaneous electrical nerve stimulation using an electrode array that measures skin resistance on pain and mobility in patients with osteoarthritis in the knee: a randomized controlled trial. *Pain*. 2012;153:373-381.



46. Brosseau L, Yonge KA, Robinson V, Marchand S, Judd M, Wells G, Tugwell P. Thermoherapy for treatment of osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;2003(4):CD004522.
47. Perrot S, Menkes CJ. Nonpharmacological approaches to pain in osteoarthritis. *Drugs* 1996;52(Suppl 3):21-6.
48. Kayıhan H, Dolunay N. Fizyoterapi'de Isı Işık Su. Ankra: Hacettepe Üniversitesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları; 1992.
49. Kılıç B, Turhan Y, Demiroğlu M, Akçay S, Gürcan S. Diz Osteoartriti'nde Cerrahi Tedavi Yöntemleri. *Journal of Duzce University Health Sciences Institute* 2016;6(2):135-138.
50. Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. A acceptability, reliability, validity and responsiveness of the turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2005;13:28-33.
51. Yılmaz Ö, Yakut Y, Uygur F, Uluğ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. *Fizyoter Rehabil* 2011;22(1):44-50.
52. Karaca A, Ergen E, Koruç Z. Fiziksel Aktivite Değerlendirme Anketi (FADA) Güvenirlik ve Geçerlik Çalışması. *Hacettepe f. of Sport Sciences* 2000;11:17-28.
53. Rathleff MS, Roos EM, Olesen JL, Rasmussen S, Arendt-Nielsen L. Lower mechanical pressure pain thresholds in female adolescents with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2013;3:414-421.
54. Akoğlu A. Adolesan Voleybol Oyuncularında Kronik Ayak Bileği İnstabilitesinin Denge, Alt Ekstremitte Fonksiyonel Hareketleri ve Kalça Kaslarının Kuvvetleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Ankara: Spor Fizyoterapistliği Programı Yüksek Lisans Tezi; 2018.
55. Telci E, Aslan U, Cavlak U. Sağlıklı Quadriseps Femoris Kasında Handheld Dinamometrenin İnterater ve İnterrater Güvenirliği: Kas kuvvetinin etkisi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu; 2011.

56. Balki S, Özyonlar A. Huzurevi Sakinlerinde Bacak ve Gövde Kaslarının İzometrik Kuvvetinin Denge ve Yaşam Kalitesine Olan Etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi 2012;1(3):92-100
57. Pallant, J. SPSS Kullanma Kılavuzu: SPSS İle Adım Adım Veri Analizi (Çev. S. BALCI ve B. AHİ). Ankara: Anı Yayıncılık; 2007.
58. Girgin N, Atıcı A, Akpınar P, Aktaş İ, Yüksek F. Diz Osteoartritli Hastalarda Açık ve Kapalı Kinetik Zincir Egzersizlerinin Etkileri. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi. 2020; 23(3): 167-173.
59. Vincent RK, Vasilopoulos T, Montero C, Vincent KH. Eccentric and Concentric Resistance Exercise Comparison for Knee Osteoarthritis. Med Sci Sports Exerc 2019;51(10):1977–1986.
60. Assar S, Gandomi F, Mozafari M, Sohaili F. The effect of Total resistance exercise vs. aquatic training on self-reported knee instability, pain, and stiffness in women with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. BMC Sports Sci Med Rehabil 2020;12:27
61. Yuen CHN, Lam CPY, Tong KCT, Yeung JCY, Yip CHY, So BCL. Investigation the EMG Activities of Lower Limb Muscles When Doing Squatting Exercise in Water and on Land. Int J Environ Res Public Health 2019;16(22):4562.
62. Ha GC, Yoon JR, Yoo CG, Kang SJ, Ko KJ. Effects of 12-week aquatic exercise on cardiorespiratory fitness, knee isokinetic function, and Western Ontario and McMaster University osteoarthritis index in patients with knee osteoarthritis women. J Exerc Rehabil 2018;14(5):870-876.
63. Vaegter BH, Jones DM. Exercise-induced hypoalgesia after acute and regular exercise: experimental and clinical manifestations and possible mechanisms in individuals with and without pain. New Directions for Physical Rehabilitation of Musculoskeletal Pain Condition. 2020;5(5):e823.
64. Çayır M, Durutürk N, Tekindal AM. Kinezyofobi Nedenleri Ölçeği'nin Türkçe uyarlamasının geçerlik ve güvenilirliği. Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation. 2020;7(1):64-73.

65. Areeudomwong P, Buttawat V. Reliability and Validity of the Cross Culturally Adapted Thai Version of the Tampa Scale for Kinesiophobia in Knee Osteoarthritis Patients. *Malays J Med Sci.* 2017;24(2):61–67.
66. Belluzzi E, Stocco E, Pozzuoli A, Granzotto M, Porzionato A, Vettor R, et al. Contribution of Infrapatellar Fat Pad and Synovial Membrane to Knee Osteoarthritis Pain. *Biomed Res Int* 2019;2019:6390812
67. Salaffi F, Ciapetti A, Carotti M. The sources of pain in osteoarthritis: a pathophysiological review. *Reumatism.* 2014;66(1):57–71.
68. Perrot S. Osteoarthritis pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2015;29(1):90–97.
69. Song J, Chang AH, Chang RW, Lee J, Pinto D, Hawker G, et al. Relationship of knee pain to time in moderate and light physical activities: data from osteoarthritis initiative. *Semin Arthritis Rheum* 2018;47(5):683–688.
70. Basbaum AI, Bautista DM, Scherrer G, Julius D. Cellular and molecular mechanisms of pain. *Cell* 2009;139(2):267–284.

## EK 1: PROJE ONAYI



1993

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu



Sayı : 94603339-604.01.02/  
Konu : Proje Onayı

9799

12/03/2020

### FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALINA

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında görev yapmakta olan Uzm. Dr. Şükran Güzel'in danışmanlığında Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tansu Çiçek'in sorumluluğunda yürütülecek olan KA20/37 nolu "Dir osteoartritli hastalarda su içi egzersiz tedavisinin ağrı, kas kuvveti ve fonksiyonelliğe etkisi" başlıklı araştırma projesi Kurulumuz ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 11/03/2020 tarih ve 20/27 sayılı karar ile uygun görülmüştür. Projenin başlama tarihi ile çalışmanın sunulduğu kongre ve yayımlandığı dergi konusunda Kuruluzaza bilgi verilmesini rica ederim.

e-İmzalıdır

Prof. Dr. Hakan ÖZKARDEŞ  
Kurul Başkanı

Not: Çalışma bildiri ve/veya makale haline geldiğinde "Gereç ve Yöntem" bölümüne aşağıdaki ifadelerden uygun olanının eklenmesi gerekmektedir.

— Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no:...) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

— This study was approved by Baskent University Institutional Review Board and Ethics Committee (Project no:...) and supported by Baskent University Research Fund.

### DAĞITIM

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim  
Dalına

1993

BASKENT ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI

PROJE NO	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
KA20/37	20/27	11/03/2020

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında görev yapmakta olan Uzm. Dr. Şükran Güzel tarafından yürütülecek olan KA20/37 nolu "Diz osteoartriti hastalarında su içi egzersiz tedavisinin ağrı, kas kuvveti ve fonksiyonelliğe etkisi" başlıklı araştırma projesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelendi ve etik açıdan uygun olduğuna karar verildi.

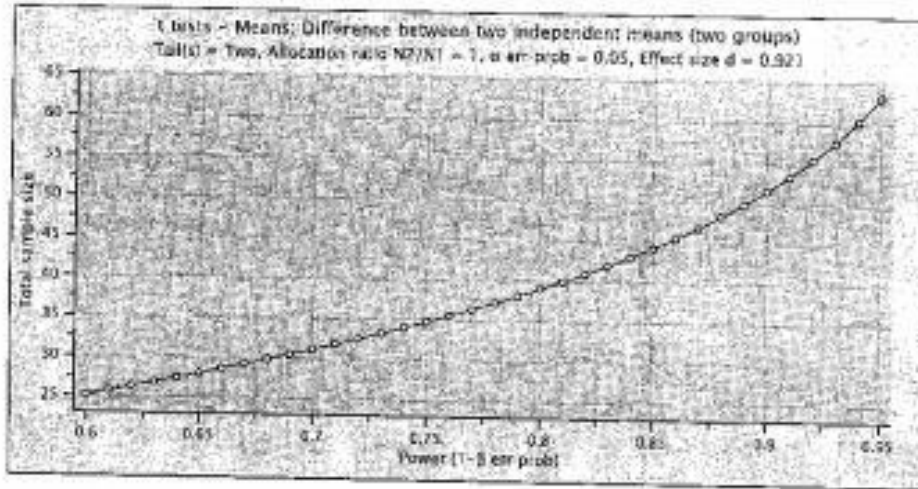
## EK 2: ÇALIŞMANIN ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ

[1] -- Tuesday, December 10, 2019 -- 16:58:44

t tests - Means: Difference between two independent means (two groups)

Analysis: A priori: Compute required sample size

Input:	Tail(s)	= Two	
	Effect size d	= 0.921	
	$\alpha$ err prob	= 0.05	
	Power ( $1-\beta$ err prob)	= 0.80	
	Allocation ratio $N2/N1$	= 1	
Output:	Noncentrality parameter $\delta$	=	2.9124577
	Critical t	= 2.0243942	
	Df	= 38	
	Sample size group 1	= 20	
	Sample size group 2	= 20	
	Total sample size	= 40	
	Actual power	= 0.8100768	



Prof. Dr. Mehtap Akçil Ok (Biyostatistik)

Sağlık Bilimleri Fakültesi

## EK 3: AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU



1993

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

### KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

## BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

#### LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ!!!

Bilimsel araştırma amaçlı klinik bir çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini tam olarak anlamanız ve kararınızı, araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra özgürce vermeniz gerekmektedir. Bu bilgilendirme formu söz konusu araştırmayı ayrıntılı olarak tanıtmak amacıyla size özel olarak hazırlanmıştır. Lütfen bu formu dikkatlice okuyunuz. Araştırma ile ilgili olarak bu formda belirtildiği halde anlayamadığınız ya da belirtilemediğini fark ettiğiniz noktalar olursa hekiminize sorunuz ve sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım **gönüllülük** esasına dayalıdır. Araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra, kararınızı özgürce verebilmeniz ve düşünmeniz için formu imzalamadan önce hekiminiz size zaman tanıyacaktır. Kararınız ne

#### 1. ARAŞTIRMANIN ADI

Diz Osteoartritli Hastalarda Su İçi Egzersiz Tedavisinin Ağrı, Kas Kuvveti ve Fonksiyonelliğe Etkisi

#### 2. GÖNÜLLÜ SAYISI

Bu araştırmada yer alması öngörülen toplam gönüllü sayısı 40'dır.

#### 3. ARAŞTIRMAYA KATILIM SÜRESİ

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre günde 1 seans olacak şekilde her seans 1 saat sürecektir. Toplam 10 seans tedavi almanız öngörülmektedir.

#### **4. ARAŞTIRMANIN AMACI**

Bu araştırmanın amacı, diz osteoartritli hastalarda su içi egzersiz tedavisinin ağrı, kas kuvveti ve fonksiyonelliğe olan etkisini değerlendirerek, kara egzersizlerinin etkinliği ile karşılaştırmaktır.

#### **5. ARAŞTIRMAYA KATILMA KOŞULLARI**

Bu araştırmaya dahil edilebilmeniz için gereken koşullar şunlardır;

1. Uzman doktor tarafından diz osteoartrit tanısı konulmuş ve rehabilitasyon programına başlamış olmanız
2. Çalışmaya katılmaya gönüllü olmanız
3. Diz osteoartrit seviyenizin evre 1 veya 2 olması
4. Diz cerrahisi geçirmiş olmamanız
5. Nörolojik bulguya sahip olmamanız
6. Diyabetinizin bulunmaması
7. Kalp pilinizin olmaması
8. Astım, KOAH vb. akciğer hastalığına sahip olmamanız

#### **6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ**

Ayaş Fizik Tedavi Merkezinde uzman doktor ve fizyoterapist kontrolünde rutin fizyoterapi ve rehabilitasyon alan hastalar kara egzersizi ve su içi egzersiz olarak iki gruba ayrılacaktır.

Kara Egzersiz Programında yer alan egzersizler;

Uyluk kasını sıkma-bırakma 3 set 10 tekrar

Düz bacak kaldırma 3 set 10 tekrar

Köprü kurma 3 set 10 tekrar

Ayak bileğini pedala basar gibi zıt yönde hareket ettirme 3 set 10 tekrar

Su içi egzersiz grubundaki hastalara ise rehabilitasyon merkezinde aldıkları rutin tedaviye ek olarak su içi egzersiz programı uygulanacaktır.

Su içinde uygulanacak olan egzersiz programı:

Düz, yan yan, geri geri, asker yürüyüşü 1 set 1 tekrar

Paralel barda aletsiz bisiklet çevirme hareketi 1 set 10 tekrar

Paralel barda kollar ve dirsekler paralel bara dayalı şekilde bacakları aynı anda gövdeye doğru çekip uzatma 1 set 10 tekrar

Paralel barda bacağı öne-arkaya götürme, yana açıp-kapama, içe-dışa çevirme 1 set 10 tekrar



Paralel barda bacağı gövdeye doğru çekip-itme 1 set 10 tekrar

Parmak ucunda yükselip topluklara basma 1 set 10 tekrar

Bacak kaslarına germe 10-15 saniye bekleyerek 1 set 10 tekrar

## **7. GÖNÜLLÜNÜN SORUMLULUKLARI**

Araştırma planına ve araştırmacının önerilerine uymalısınız.

## **8. ARAŞTIRMADAN BEKLENEN OLASI YARARLAR**

Tedavi sonrası ağrının azalması, bacak kaslarının kuvvetlenmesi, günlük yaşamdaki fonksiyonelliğın artması gibi yararların olacağı merkezimizde sürekli uygulanan tedavi yaklaşımlarından olmalarına dayanarak çalışmaya katılan hastalarda faydalı olacağı düşünülmektedir.

## **9. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK OLASI RİSKLER**

Başkent Üniversitesi Ayaş Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon merkezinde aldığınız tedaviye benzer uygulamalar yapıldığı için herhangi bir ek risk bulunmamaktadır.

## **10. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK / SORUMLULUK DURUMU**

Araştırma nedeniyle bir zarar görmeniz söz konusu olursa, tedavi için gereken masraflar Başkent Üniversitesi tarafından karşılanacaktır.

## **11. ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLARDA ARANACAK KİŞİ**

Uygulama süresince, zorunlu olarak araştırma dışı ilaç almak durumunda kaldığınızda Sorumlu Araştırmacıyı önceden bilgilendirmek için, araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da araştırma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki veya diğer rahatsızlıklarınız için herhangi bir saatte adresi ve telefonu aşağıda belirtilen ilgili hekime ulaşabilirsiniz.

**İstedığınızde Günün 24 Saati Ulaşılabilir Hekimin Adres ve Telefonları:**

## **12. GİDERLERİN KARŞILANMASI VE ÖDEMELER**

Araştırmaya katılmanız için ve araştırmadan kaynaklanabilecek giderler için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir.

### **13. ARAŞTIRMAYI DESTEKLEYEN KURUM**

Araştırmayı destekleyen kurum Başkent Üniversitesi'dir.

### **14. GÖNÜLLÜYE HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILIP YAPILMAYACAĞI**

Bu araştırmaya katılmanızla, araştırma ile ilgili çıkabilecek zorunlu masraflar tarafımızdan karşılanacaktır. Bunun dışında size veya yasal temsilcilerinize herhangi bir maddi katkı sağlanmayacaktır.

### **15. BİLGİLERİN GİZLİLİĞİ**

Araştırma süresince elde edilen sizinle ilgili tıbbi bilgiler size özel bir kod numarası ile kaydedilecektir. Size ait her türlü tıbbi bilgi gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak, gerektiğinde araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar tıbbi bilgilerinize ulaşabilecektir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabileceksiniz.

### **16. ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILMA KOŞULLARI**

Uygulanan tedavi şemasının gereklerini yerine getirmemeniz, araştırma programını aksatmanız, gebe kalmanız veya araştırmaya bağlı veya araştırmadan bağımsız gelişebilecek istenmeyen bir etkiye maruz kalmanız vb. nedenlerle hekiminiz sizin izniniz olmadan sizi araştırmadan çıkarabilir. Bu durum size uygulanan tedavide herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

Ancak araştırma dışı bırakılmanız durumunda da, sizinle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

### **17. ARAŞTIRMADA UYGULANACAK TEDAVİ DIŞINDAKİ DİĞER TEDAVİLER**

Size konan tanı için uygulanabilecek, ancak bu araştırmanın gereği olarak size uygulanmayacak olan (varsa) diğer tedaviler ya da işlemler ve onlara ait yararlar ve olası riskler aşağıda belirtilmiştir.

İlaç/Uygulama

Olası Yararlar

Olası Yan Etkiler

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### **18. ARAŞTIRMAYA KATILMAYI REDDETME VEYA AYRILMA DURUMU**

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; araştırmada yer almayı reddetmeniz veya katıldıktan sonra vazgeçmeniz halinde de kararınız size uygulanan tedavide herhangi bir değişikliğe neden olmayacaktır.

Araştırmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda da, sizle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

### **19. YENİ BİLGİLERİN PAYLAŞILMASI VE ARAŞTIRMANIN DURDURULMASI**

Araştırma sürerken, araştırmayla ilgili olumlu veya olumsuz yeni tıbbi bilgi ve sonuçlar en kısa sürede size veya yasal temsilcinize iletilecektir. Bu sonuçlar sizin araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilir. Bu durumda karar verene kadar araştırmanın durdurulmasını isteyebilirsiniz.

#### ***(Katılımcının/Hastanın/Anne-Baba/Yasal Temsilcinin Beyanı)***

Sayın Fzt. Tansu ÇİÇEK tarafından Başkent Üniversitesi Ayaş Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezinde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (gönüllü) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam hekim ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımını sırasında kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda bana gerekli güvence verildi.

Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca, tıbbi

durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim anlatıldı.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

**ARAŞTIRMAYA KATILMA ONAYI**

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren 4 sayfalık metni okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu formu imzalamakla yerel yasaların bana sağladığı hakları kaybetmeyeceğimi

<b>GÖNÜLLÜ</b>		<b>İMZASI</b>
<b>İSİM SOYİSİM</b>		
<b>ADRES</b>		
<b>TELEFON</b>		
<b>TARİH</b>		

<b>VASI (Varsa)</b>		<b>İMZASI</b>
<b>İSİM SOYİSİM</b>		
<b>ADRES</b>		
<b>TELEFON</b>		
<b>TARİH</b>		

<b>ARAŞTIRMACI</b>		<b>İMZASI</b>
<b>İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ</b>	<b>Fizyoterapist Tansu ÇİÇEK</b>	
<b>ADRES</b>		
<b>TELEFON</b>		
<b>TARİH</b>		

<b>ONAM ALMA İŞİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİ</b>		<b>İMZASI</b>
<b>İSİM SOYİSİM ve</b>		
<b>GÖREVİ</b>		
<b>ADRES</b>		
<b>TELEFON</b>		
<b>TARİH</b>		

## **EK 4: DENEKLERİN TANIMLAYICI ÖZELLİKLERİ**

### **Deneklerin Tanımlayıcı Özellikleri**

**Adı-Soyadı:**

**Yaşı:**

**Cinsiyeti:**  Erkek  Kadın

**Tanı:**

**Grade:**

**Boyu:** **Kilosu:** **BKI:( Kg/m<sup>2</sup>)**

**Telefon numarası:**

## EK 5: WOMAC OSTEOARTRİT İNDEKSİ

# WOMAC Osteoartrit İndeksi

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

	Ağrı Yok	Hafif Ağrı	Orta Derecede Ağrı	Şiddetli Ağrı	Çok Şiddetli Ağrı
<b>Ağrı</b>	Düz zeminde yürümekle ağrı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Merdiven inip çıkmakla ağrı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Gece yataкта ağrı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Oturmak veya uzanmakla ağrı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ayakta durmakla ağrı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

	Sertlik Yok	Hafif Sertlik	Orta Derecede Sertlik	Şiddetli Sertlik	Çok Şiddetli Sertlik
<b>Sertlik</b>	Sabah ilk yürüme sırasında sertlik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Gün içinde oturma, uzanma, istirahat sonrası sertlik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

	Zorluk Yok	Hafif Zorluk	Orta Derecede Zor	Epey Zor	Çok Çok Zor
<b>Fiziksel Fonksiyon</b>	Merdiven inme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Merdiven çıkma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Otururken ayağa kalkma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ayakta durma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yere eğilme (çömelme)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Düz zemin üzerinde yürüme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Arabaya inme-çıkma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Alışveriş yapma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Çorap giyme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Çorap çıkarma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yataktan kalkma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yatağa uzanma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Banyo küvetine girme-çıkma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Oturma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Tuvalete girme-çıkma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Ağır ev işleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hafif ev işleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bellamy N. Osteoarthritis - An evaluative index for clinical trials. MSc Thesis, McMaster University, Hamilton, Canada, 1982

$$\text{Toplam Skor} = \frac{(\text{Toplam Puan} \times 100)}{96}$$

Toplam Skor= % \_\_\_\_\_



## EK 6: TAMPA KİNEZYOFOBİ ÖLÇEĞİ

Lütfen, her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (*her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz*). Teşekkür ederiz.

	Kesinlikle Kabulmuyorum	Kabulmuyorum	Kabulyorum	Tamamen Kabuluyorum
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlarım diye kaygılanıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ağrıyla baş etmeye çalışacak olsam, ağrım artar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafifleyecekmiş gibi geliyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyorlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Başıma gelen bu olay nedeni ile vücudum hayat boyu risk altında olacak.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Ağrımın olması her zaman, vücudumu sakatladığım/bir problemim olduğu anlamına gelir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı, bu kadar çok ağrı hissetmezdim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ağrıma rağmen, fiziksel olarak aktif olsaydım, durumum daha iyi olurdu.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Benim durumumda olan birinin, fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa bile, bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## EK 7: FİZİKSEL AKTİVİTE DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ


# Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa)

## International Physical Activity Questionnaire (Short)

Hastanın Adı Soyadı: \_\_\_\_\_ Tarih: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_


İnsanların günlük yaşayış içinde yaptıkları fiziksel aktiviteler hakkında bilgi edinmek istiyoruz. Aşağıda son 7 gün içinde fiziksel olarak harcanan zaman hakkında sorular bulunmaktadır. Lütfen, kendinizi çok hareketli bir kişi olarak görmesiniz bile her soruyu cevaplayın. Ev ve bahçe işlerinizi, işyerinde yaptığımız aktiviteleri, bir yerden bir yere gitmek için yaptıklarınızı, boş zamanlarınızda yaptığınız egzersiz veya spor gibi aktiviteleri düşünün.

Son 7 gün içinde 10 dakika veya üstünde süren, nefesinizi hızlandıran, kuvvet gerektiren tüm yoğun faaliyetleri göz önünde bulundurun.

1	Son bir hafta içinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız?	<input type="checkbox"/> Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. (3. Soruya Geçiniz  )	Haftada _____ gün
---	--	--	-------------------


2	Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?	<input type="checkbox"/> Bilmiyorum/Emin değilim	Günde _____ dakika	Günde _____ saat
---	--	--	--------------------	------------------

Geçen bir hafta içinde yaptığımız orta dereceli fiziksel aktiviteleri düşünün. Bunlar 10 dakika veya daha uzun süren, orta derece fiziksel güç gerektiren ve normalden biraz sık nefes almaya neden olan aktivitelerdir.

3	Son bir hafta içinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya tenis gibi orta dereceli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız? (Yürüme hariç.)	<input type="checkbox"/> Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. (5. Soruya Geçiniz  )	Haftada _____ gün
---	---	---	-------------------

4	Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?	<input type="checkbox"/> Bilmiyorum/Emin değilim	Günde _____ dakika	Günde _____ saat
---	---	--	--------------------	------------------

Geçen bir hafta içinde yürüyerek geçirdiğiniz zamanı düşünün. Bu, işyerinde, evde, bir yerden bir yere ulaşım amacıyla veya sadece dinlenme, spor, egzersiz veya hobi amacıyla yaptığınız yürüyüş olabilir.

5	Geçen 7 gün içerisinde, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?	<input type="checkbox"/> Yürümedim. (7. Soruya Geçiniz  )	Haftada _____ gün
---	--	--	-------------------

6	Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?	<input type="checkbox"/> Bilmiyorum/Emin değilim	Günde _____ dakika	Günde _____ saat
---	--	--	--------------------	------------------

Son soru, son bir hafta içinde oturarak geçirdiğiniz zamanlarla ilgilidir. İşte, evde, çalışırken ya da dinlenirken geçirdiğiniz zamanlar dahildir. Bu masanızda, arkadaşınızı ziyaret ederken, okurken, otururken veya yatarak televizyon seyrettiğinizde oturarak geçirdiğiniz zamanları kapsamaktadır.

7	Son bir hafta içinde günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?	<input type="checkbox"/> Bilmiyorum/Emin değilim	Günde _____ dakika	Günde _____ saat
---	--	--	--------------------	------------------

Michael Booth RDCS, June 2000



Türkiye ve Uluslararası Dr. Ender Şahin 2018

## EK 8: İYİLEŞME ALGISI DEĞERLENDİRME FORMU

Ad Soyad:

Tarih:

1. Tamamen iyileştim
2. Fazlasıyla iyileştim
3. Hafifçe iyileştim
4. Değişiklik yok
5. Biraz kötüleştim
6. Fazlasıyla kötüleştim
7. Eskisinden daha kötü

## **EK 9: GÖRSEL ANALOG SKALASI**

Ad Soyad:

Tarih:

Ağrı Őiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.

Hiç ağrı olmaması

En dayanılmaz ağrı