T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

KRONİK DİZ OSTEOARTRİT TEDAVİSİNDE TÜM VÜCUT VİBRASYONU, DİRENÇLİ EGZERSİZ VE EV PROGRAMININ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

MİNE PEKESEN KURTÇA

Şubat 2018
DENİZLİ

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KRONİK DİZ OSTEOARTRİT TEDAVİSİNDE TÜM VÜCUT VİBRASYONU, DİRENÇLİ EGZERSİZ VE EV PROGRAMININ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI
FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

Mine PEKESEN KURTÇA

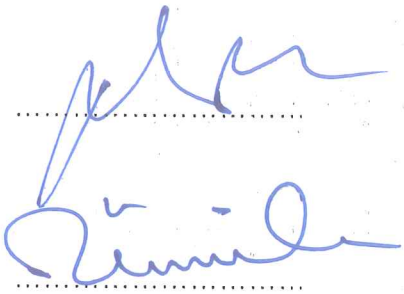
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN

Denizli, 2018

DOKTORA TEZİ ONAY FORMU

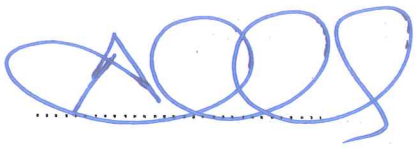
Mine PEKESEN KURTÇA tarafından Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN yönetiminde hazırlanan "**Kronik Diz Osteoartrit Tedavisinde Tüm Vücut Vibrasyonu, Dirençli Egzersiz ve Ev Programının Etkinliğinin Karşılaştırılması**" başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı :

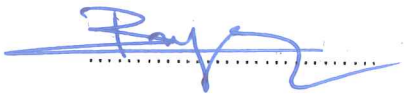
Prof. Dr. Nazan TUĞAY
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi ..... 

Üye ve Danışman:

Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN
Pamukkale Üniversitesi .....

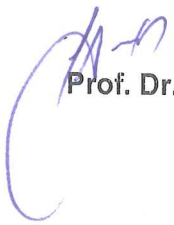
Üye: Prof. Dr. Suat EREL
Pamukkale Üniversitesi ..... 

Üye: Doç. Dr. Zeliha BAŞKURT
Süleyman Demirel Üniversitesi .....

Üye: Doç. Dr. Bilge BAŞAKÇI ÇALIK
Pamukkale Üniversitesi ..... 

Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun

01/03/2018 tarih ve 08-9 sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Hakan AKÇA

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

Öğrenci Adı Soyadı: Mine Pekesen Kurtça

İmza:

ÖZET

KRONİK DİZ OSTEOARTRİT TEDAVİSİNDE TÜM VÜCUT VİBRASYONU, DİRENÇLİ EGZERSİZ VE EV PROGRAMININ ETKİNLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Mine PEKESEN KURTÇA
Doktora Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN

Temmuz 2017, 87 Sayfa

Amaç: Çalışmamızın amacı, osteoartrit tedavisinde kullanılan tüm vücut vibrasyonu egzersizi, ilerleyici dirençli egzersiz ve ev egzersizinin etkilerini karşılaştırmaktır.
Yöntem: Diz osteoartriti (Grade II-III, Kellgren & Lawrence) tanısı konmuş olan kırk beş hasta (ortalama yaş = 53,2 ± 5,8 yıl, 43 kadın, 2 erkek) çalışmaya katılmıştır. Katılımcılar tüm vücut vibrasyonu egzersiz eğitimi (Grup-1), ilerleyici dirençli egzersiz eğitimi (Grup-2) ve ev egzersizi eğitimi (Grup-3) olmak üzere rastgele üç gruba ayrılmıştır. Gruplar egzersiz eğitimlerini haftada üç gün, üç ay boyunca toplam 36 seans uygulamışlardır. Tüm gruplar başlangıçta hasta eğitimi programına dahil edilmiştir. Katılımcıların dinamik dengeleri TUG (zamanlı kalk yürü) testi ile değerlendirilmiştir. Kas kuvveti dijital el dinamometresi (JTech Commander PowerTrack II), ağrı Görsel Analog Skala (GAS), emosyonel statü Beck Depresyon Envanteri (BDE) ve Beck Anksiyete Envanteri (BAE), yaşam kalitesi Nottingham Sağlık Profili (NSP) kullanılarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların fonksiyonel düzeyi Western Ontario ve McMaster Üniversitesi Osteoartrit indeksi (WOMAC) ile normal eklem hareket açıklığı (NEH) gonyometre ile değerlendirilmiştir. Kıkırdak kalınlığı ultrasonla (US) ölçülmüştür. Değerlendirmeler, çalışmanın başlangıcında, egzersiz programını tamamladıkları üçüncü ayda ve altıncı ayda gerçekleştirilmiştir.
Bulgular: Kuadriseps kas kuvveti, abdüktör kas kuvveti ve fonksiyonel düzeyde tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı artış bulunmuştur ($p<0.05$). Gruplar ANOVA ile karşılaştırıldığında Grup-1, Grup-2 ve Grup-3 arasında sonuç ölçümlerinde anlamlı fark saptanmamıştır ($p> 0.05$).
Sonuç: Diz OA'sı için tüm vücut vibrasyonu egzersizi, ilerleyici dirençli egzersiz ve ev egzersizinin hiçbiri diğerinden üstün bulunmamıştır. Tüm egzersiz eğitimlerinin diz OA'sının tedavisinde benzer yararlı etkileri olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Diz, Osteoartrit, Tüm Vücut Vibrasyonu, İlerleyici Dirençli Egzersiz, Ev Egzersizi

ABSTRACT

A COMPARISON THE EFFECTIVENESS OF WHOLE BODY VIBRATION, PROGRESSIVE RESISTIVE EXERCISE AND HOME-BASED EXERCISE IN PATIENTS WITH CHRONIC KNEE OSTEOARTHRITIS

PEKESEN, Mine PEKESEN KURTÇA
PhD. Thesis in Physical Therapy and Rehabilitation
Supervisor: Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN

February 2018, 87 Pages

Purpose: The aim of our study was to compare the effects of whole body vibration training exercise, progressive resistive exercise, home-based exercise used in osteoarthritis treatment.
Methods: Forty five patients (mean age= 53,2 ± 5,8 years, 43 female, 2 male) diagnosed with knee osteoarthritis (Grade II-III, Kellgren & Lawrence) participated in the study. Participants were divided into three groups, whole body vibration exercise training (Group-1), progressive resistive exercise training (Group-2) and home-based exercise training (Group-3). The groups performed 36 sessions of exercise training for three days a week for three months. All the groups were included patient education programme at baseline. The dynamic balance of the patients was evaluated by TUG (timed up and go) test. The muscle strength was evaluated by using digital handheld dynamometer (JTech Commander PowerTrack II), pain was assesed according to Visual Analog Scale (VAS), emotional status was evaluated by Beck Depression Inventory (BDI) and Beck Anxiety Inventory (BAI) and quality of life was evaluated by Nottingham Health Profile (NHP). The functional status of the patients was evaluated by Western Ontario and McMaster Universities index (WOMAC) and range of motion (ROM) was assesed with goniometer. The cartilage thickness was measured with ultrasound (US). The assesments were performed at baseline, after third months when they completed the exercise programme and sixth months.

Results: Statistically significant improvement was found on quadriceps muscle strength, abductor muscles strength and functional status in all groups ($p<0.05$). When the groups compared by ANOVA it was found that outcome measures were not significantly different between Group-1, Group-2 and Group-3 ($p>0.05$).

Conclusion: Neither whole body vibration exercise training programme nor progressive resistive exercise and home-based exercise programme were found to be superior for knee OA treatment. All of exercise training programmes have similar beneficial effects in the treatment of knee OA.

Keywords: Knee, Osteoarthritis, Whole Body Vibration, Progressive Resistive Exercise, Home-based Exercise.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında kıymetli bilgisi, birikimi ve tecrübeleri ile bana yol gösterici olan ve hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, mesleki kariyerimde her zaman örnek aldığım, birlikte çalışmaktan onur duyduğum değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN'a,

Tez katılımcılarının fizik muayenelerini yapan ve bu süreçte bilgisi, birikimi ile bana her zaman destek olan Sayın Dr. Figen KOÇYİĞİT'e,

Tez katılımcılarının ultrason ölçümlerini yapan ve yorumlanmasında bilgilerini esirgemeyen Sayın Doç.Dr. Ali KOÇYİĞİT'e,

Tez katılımcılarının tanılarının konulması ve egzersize yönlendirilmesi konusunda büyük desteği olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Ersin KUYUCU'ya,

Mesleki bilgi ve becerilerimi kazanmamda çok büyük katkıları olan başta değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ali CIMBIZ olmak üzere tüm Dumlupınar Üniversitesi hocalarıma,

Yüksek lisans eğitimimde çok emeği olan başta değerli hocam Sayın Prof. Dr. Salih ANGIN'a ve tüm Dokuz Eylül Üniversitesi Hocalarıma,

Çalışmalarım boyunca yardımını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Öğr. Gör. Hande ŞENOL'a ve Arş. Gör. Uzm. Fzt. Raziye ŞAVKIN'a,

Bu zorlu süreçte gösterdiği sabır ve verdiği her türlü destek için eşime, hayatıma girdiği ilk andan itibaren yaşam sevincim ve şansım olan canım kızım Duru Hüma'ya,

Son olarak sonsuz emekleri, fedakarlıkları ve bana olan inançlarıyla beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan anneme, babama ve kardeşime,

Sonsuz teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET..... **v**
ABSTRACT..... **vi**
TEŞEKKÜR..... **vii**
İÇİNDEKİLER DİZİNİ..... **viii**
ŞEKİLLER DİZİNİ..... **xi**
TABLOLAR DİZİNİ..... **xii**
RESİMLER DİZİNİ **xiii**
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ..... **xiv**

1. GİRİŞ..... 1
1.1. Amaç..... 2
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI..... 3
2.1. Osteoartrit..... 3
2.1.1. Tanım..... 3
2.1.2. Epidemiyoloji..... 3
2.1.3. Etyoloji..... 4
2.1.4. Patogenez..... 5
2.1.4.1. Mikro düzey değişiklikler..... 5
2.1.4.2. Makro düzey değişiklikler..... 6
2.1.5. Risk Faktörleri..... 7
2.1.5.1. Değiştirilemeyen Faktörler..... 7
2.1.5.1.1. Yaş..... 7
2.1.5.1.2. Cinsiyet..... 7
2.1.5.1.3. Genetik faktörler 8
2.1.5.1.4. Diz eklemine yönelik travma ve cerrahiler..... 8
2.1.5.2. Değiştirilebilen Faktörler..... 9
2.1.5.2.1. Kas kuvveti..... 9
2.1.5.2.2. Fiziksel aktivite düzeyi ve mesleki fiziksel stres..... 9
2.1.5.2.3. Vücut kütle indeksi..... 10
2.1.5.2.4. Emosyonel statü 10
2.1.5.2.5. Sigara..... 11

2.1.6. Tanı kriterleri..... 11
2.1.6.1. Diz OA'sında ACR klinik sınıflama kriterleri..... 12
2.1.6.2. Diz OA'sının ACR klinik / radyografik sınıflama kriterleri..... 12
2.1.6.3. Diz OA'sının ACR klinik / laboratuvar sınıflama kriterleri..... 12
2.1.6.4. Erken diz OA tanısı için 2016 revize ACR kriterleri..... 13
2.1.7. Görüntüleme yöntemleri..... 14
2.2. Osteoartrit Tedavisinde Güncel Kılavuzlar ve Öneriler..... 15
2.2.1. Farmakolojik tedaviler..... 15
2.2.2. Non-farmakolojik tedaviler..... 16
2.2.2.2. Egzersiz..... 17
2.2.2.2.1. Tüm vücut vibrasyonu egzersizleri..... 18
2.2.2.2.2. Dirençli Egzersiz..... 19
2.2.2.2.3. Ev egzersizleri..... 21
2.2.3. Cerrahi müdahaleler 21
2.3. Hipotezler 22
3. MATERYAL ve METOD..... 23
3.1. Amaç..... 23
3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer..... 23
3.3. Çalışma Süresi..... 24
3.4. Katılımcılar..... 24
3.5. Değerlendirme..... 26
3.5.1. Tanımlayıcı veriler..... 26
3.5.2. Ölçüm Yöntemi..... 26
3.6. Çalışmada Kullanılan Uygulama Yöntemleri..... 27
3.7. İstatistiksel Analiz..... 34
4. BULGULAR..... 36
4.1. Grupların Demografik-Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması ve Dağılımları..... 36
4.2. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Vücut Kitle İndekslerinin Karşılaştırılması..... 39
4.3. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Dinamik Denge Değerlerinin Karşılaştırılması..... 41
4.4. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Alt Ekstremite Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması..... 43

4.5. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Aktivite ve İstirahat Ağrı Şiddetlerinin Karşılaştırması……. 47
4.6. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Emosyonel Statülerinin Karşılaştırılmasışılaştırılması ……..…….. 49
4.7. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Yaşam Kalitesi Düzeylerinin Karşılaştırılması…….. 51
4.8. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Fonksiyonel Düzeylerinin Karşılaştırılması…….. 56
4.9. Olguların Grup İçi Ve Gruplar Arası Kıkırdak Kalınlıklarının Karşılaştırılması 59

5. TARTIŞMA……..…….. 61
6. SONUÇLAR……. 75
7. KAYNAKLAR……...….. 76
8. ÖZGEÇMİŞ……...…….. 87
9. EKLER
Ek 1. Etik Kurul Onayı
Ek 2. Etik Kurul Onayı
Ek 3. Değerlendirme Formları
Ek 4. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Kısa Form)
Ek 5. Borg Skalası
Ek 6. Ev Egzersiz Programı (1-4 Hafta)
Ek 7. Ev Egzersiz Programı (5-12 Hafta)
Ek 8. Egzersiz ve Ağrı Takip Günlüğü
Ek 9. Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

ŞEKİLLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1 Klinik çalışma diagramı ……..…… 25

TABLOLAR DİZİNİ

		Sayfa
Tablo 2.1	2016 revize ACR kriterleri (a) ……..	13
Tablo 2.2	Kellgren-Lawrence radyolojik sınıflaması ……...	14
Tablo 2.3	Dirençli egzersiz kılavuzu ve Diz OA'lı hastalar için egzersiz reçetesi…….……	20
Tablo 3.1	Tüm vücut vibrasyonu egzersizleri progresyonu …..…….	30
Tablo 3.2	Dirençli egzersizler……..	33
Tablo 4.1	Grupların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması……...	37
Tablo 4.2	Olguların cinsiyet, dominant taraf, etkilenen taraf, sigara kullanımı ve eğitim durumuna göre dağılımları……	38
Tablo 4.3	Olguların grup içi ve gruplar arası vücut kitle indekslerinin karşılaştırılması……	40
Tablo 4.4	Olguların grup içi ve gruplar arası dinamik denge değerlerinin karşılaştırılması…..……	42
Tablo 4.5	Olguların grup içi ve gruplar arası alt ekstremite kas kuvvetlerinin karşılaştırılması…..……	45
Tablo 4.6	Olguların grup içi ve gruplar arası aktivitedeki ve istirahatteki ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması…….	48
Tablo 4.7	Olguların grup içi ve gruplar arası emosyonel statülerinin karşılaştırılması..……	50
Tablo 4.8	Olguların grup içi ve gruplar arası yaşam kalitesi düzeylerinin karşılaştırılması..……..……	54
Tablo 4.9	Olguların grup içi ve gruplar arası fonksiyonel düzeylerinin karşılaştırılması..……	58
Tablo 4.10	Olguların grup içi ve gruplar arası kıkırdak kalınlıklarının karşılaştırılması……..	60

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
1 MT	1 Maksimum Tekrar
ACR	Amerikan Romatoloji Derneği
BAE	Beck Depresyon Envanteri
BDE	Beck Anksiyete Envanteri
BT	Bilgisayarlı Tomografi
DALYs	Özür İle Geçen Yaşam Yılı
ESR	Sedimantasyon
EULAR	Avrupa Romatizma İle Savaş Derneği
GAS	Görsel Analog Skala
HA	Hiyalüronik Asit
Hz	Hertz
IFN-α	İnterferon Alfa
IL-2	İnterlökin-2
Kg	Kilogram
KL	Kellgren Lawrance
m	Metre
Maks	Maksimum
MET	Metabolik Eşdeğer
Min	Minimum
mm	Milimetre
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
n	Olgu Sayısı
NEH	Normal Eklem Hareket Açıklığı
NICE	İngiltere Ulusal Sağlık Ve Klinik Mükemmellik Enstitüsü
NSAİİ	Non Steroidal Antiinflamatuar İlaç
NSP	Nottingham Sağlık Profili
OA	Osteoartrit
OARSI	Osteoartrit Araştırma Derneği
PMN	Polimorfonükleer Lökosit
RF	Romatoid Faktör
sn	Saniye
TUG	Zamanlı Kalk Yürü Testi
US	Ultrason
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
WBC	Lökosit
WOMAC	Western Ontario Ve Mcmaster Üniversitesi Osteoartrit İndeksi
X ± SS	Aritmetik Ortalama ± Standart Sapma

1. GİRİŞ

Ortalama yaşam süresinin uzaması, obezitenin artışı ve hareketsiz yaşam biçiminin yaygınlaşması toplumda osteoartrit (OA) sıklığını arttırmaktadır. Kronik kas-iskelet sistemi ağrısının en önemli sebebi ve en sık görülen artrit formu olan osteoartrit fokal eklem kıkırdağı kaybı, marjinal ve santral yeni kemik oluşumu ile karakterizedir (Peat vd 2001, Dawson vd 2004, Courtney ve Doherty 2009). OA'da fonksiyonel kapasite kaybı ve ağrı nedeniyle oluşan fiziksel özür yaşam kalitesini azaltmakta, morbidite ve mortalite riskini artırmaktadır (Kirazlı 2011).

Tedavisinde farmakolojik ve non-farmakolojik yaklaşımların detaylandırılarak anlatıldığı kılavuzlar kanıta dayalı uygulamaları bir araya toplayarak yol gösterici olmaktadır (Courtney ve Doherty 2009). EULAR (Avrupa Romatizma ile Savaş Derneği), OARSI (Osteoartrit Araştırma Derneği) ve NICE (İngiltere Ulusal Sağlık ve Klinik Mükemmellik Enstitüsü) gibi kılavuzlar diz osteoartrit tedavisi planlanırken dize ait risk faktörlerinin, genel risk faktörlerinin, ağrı şiddetinin, özürün, inflamasyon bulgularının, yapısal hasarın şiddetinin ve lokalizasyonunun dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır (Courtney ve Doherty 2009, Zhang vd 2010).

Tüm kılavuzlar non-farmakolojik tedavi yöntemlerinin tedavi planının ana merkezinde yer almasının, optimal tedavinin farmakolojik ve non-farmakolojik modalitelerin kombinasyonu olmasının gerekliliğini vurgulamaktadır (Kirazlı 2011, Zhang vd 2010). Kılavuzlara göre farmakolojik tedavide ilk seçilecek oral analjezik parasetamol olmalı ve başarılı olursa uzun süreli tedavide de tercih edilmelidir. Parasetamole yanıt alınamayan

hastalarda non steroidal antiinflamatuar ilaç (NSAİİ) düşünülmelidir. Non-farmakolojik tedavi yaklaşımları ise hasta eğitimi, egzersiz, yardımcı cihaz, ortez, yaşam tarzı değişiklikleri ve kilo kontrolünü içermelidir (Zhang vd 2005, Jordan vd 2003, Zhang vd 2008, Kirazlı 2011). Hastaların eğitimi ve hastalıkları konusunda bilgi aktarımı önemlidir, bu kişisel aktarım, yazılı veya elektronik ortamda veri sağlama şeklinde olabilir (Kirazlı 2011). OARSI ek olarak hastalarla kurulan düzenli telefon bağlantısının klinik durumu düzelttiğini belirtmiş, pasif terapiler yerine hastanın katılımının olduğu tedavileri önermiştir (Zhang vd 2008). Hastaların aktif katılımı ile gerçekleşen egzersizle elde edilen yararlar orta derecelidir ancak egzersizlere uyum sağlanması durumunda uzun süreli fayda sağlanabilir (Kirazlı 2011). Kılavuzlar egzersiz formlarını aerobik ve lokal nöro-muskuler eğitim olarak sınıflandırsa da uygulanması gereken egzersiz yaklaşımlarına yönelik detaylar yetersiz kalmıştır. Bu çalışmanın non-farmakolojik tedavinin en önemli basamaklarından biri olan egzersiz uygulamalarındaki eksikliklere ışık tutacağı inancındayız.

1.1. Amaç

Çalışmamızın amacı, kronik diz osteoartrit tedavisinde tüm vücut vibrasyon egzersizleri, dirençli egzersizler ve ev egzersizlerinin etkinliğini karşılaştırılmaktır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Osteoartrit

2.1.1. Tanım

Osteoartrit (OA) artralji, sertlik ve eklem fonksiyonlarında limitasyonla karakterize kronik, progresif, dejeneratif osteoartiküler bir hastalıktır. Sıklıkla diz ekleminde görülmektedir (Michael vd 2010). Ağrı ve özürün en sık görülen nedenlerinden biri olan OA hem birey hem de toplum için önemli bir yük oluşturmaktadır (Zhang vd 2001).

2.1.2. Epidemiyoloji

OA (dejeneratif artrit, dejeneratif eklem hastalığı) ciddi sağlık harcamalarına neden olan, 70 yaş üstü kadınların %26'sını, erkeklerin %12'sini etkileyen ve en sık karşılaşılan kronik eklem hastalığıdır (Pedersen ve Saltin 2015, Razek ve El-Basyouni 2016).

İnsidans ve prevalans yaşla birlikte artmaktadır, daha uzun ömür beklentisi gelecekte OA'da artışa neden olacaktır (Sun vd 2007). Populasyonun yaşlanması ve obezite epidemisindeki artışın da katkısıyla en çok özüre neden olan ilk 3 halk sağlığı sorunundan biri haline gelmiştir. Kadınlarda yedinci, erkeklerde on ikinci, yaşlılarda beşinci özür nedenidir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO 2014) OA'da hastalık yükünü yani özür ile geçen yaşam yılını (DALYs) 4.68×10^6 olarak hesaplamıştır. 2020'de yaşlanan populasyonun artışı ile yüksek prevalansa bağlı olarak hastalık yükü (DALYs) 5.6×10^6 olarak beklenmektedir.

Dejeneratif, enfeksiyöz olmayan diz eklemi hastalığı olarak tanımlanan diz OA'sı en sık görülen OA formu olmakla birlikte, Amerika'daki yetişkinlerin %12.1'inde fonksiyonel limitasyon ve ağrıya yol açmaktadır (da Costa vd 2014). Kalça ve diz eklemi için OA'nın radyolojik olarak doğrulanmış prevalansı 65 yaş üstü kişilerde %70'dir (Pedersen ve Saltin 2015). Türkiye'de ise, 50 yaş üstü bireylerde, semptomatik diz OA prevalansı %14,8 (kadınlarda %22,5, erkeklerde %8) olarak bildirilmiştir (Kaçar vd 2005).

2.1.3. Etyoloji

OA'nın etyolojisi artiküler kıkırdağın sentezi ve tahribatı arasındaki denge üzerinde önemli rol oynayan biyomekanik, biyokimyasal ve genetik faktörleri içerir. Artiküler kıkırdağın tahribatı, hastalığın hem nedeni hem sonucu olan sitokin üretimi oranındaki değişikliklerle infalamtuar bir süreci başlatır (Goldring ve Goldring 2004). Her ne kadar OA birçok araştırmacı tarafından eklem iltihaplanmasının lokal bir biçimi olarak düşünülmüş olsa da, T hücrelerinin sergilediği sistemik inflamatuar tepkiyi, inflamatuar sitokinler ve antikorlar da dahil olmak üzere periferik kanda inflamatuar belirteçlerin varlığını gösteren kanıtlar bulunmaktadır (Sakkas ve Platsoucas 2007).

2.1.4. Patogenez

OA'nın özellikleri arasında, (i) artiküler kıkırdağın yüzeyel tabakasındaki hücrelerde fenotipik değişiklikler, (ii) kondrosit hipertrofisi ve apoptozis, (iii) ilerleyici fibrilasyon ve artiküler kıkırdağın fissürleri, (iv) subkondral kemik sklerozu, (v) kemik (osteofit) oluşumu ve (vi) periartiküler kemiğin remodelinginde artış (Bijlsma vd 2010, van den Berg 2010, French vd 2013) bulunmaktadır.

2.1.4.1. Mikro düzey değişiklikler

OA, kondrositlerin fonksiyonunda değişikliğe yol açan infalamatuar cevabın artışı ile ilişkilendirilmiştir. Kıkırdağın ekstrasellüler matriksinin yenilenmesinde görev alan anabolik ve katabolik aktiviteler arasındaki denge bu süreç içerisinde bozulmaktadır (Tetlow vd 2001).

OA'lı hastaların kronik eklem lezyonlarında aktive edilmiş T hücrelerinin ve sitokin transkriptlerinin varlığı, bu hastaların büyük bir bölümünde T hücrelerinin inflamasyona katkıda bulunduğunu düşündürmektedir. Son çalışmalar, OA'da sinovyumun hücresel bileşenlerinin T ve B hücrelerinin aktive edilmiş halinin yanı sıra immünokomponent olduğu düşünülen monosit ve makrofajları da içerdiğini kanıtlamaktadır (Sakkas vd 1998). Literatür, OA gibi inflamatuar koşullar altında mononükleer hücrelerin proliferatif yanıtında bir artış bildirmektedir (Vos vd 2000). OA'daki proliferatif T hücre yanıtı, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında proliferatif T hücre yanıtında artış saptanmış ve bu artmış proliferatif cevapta artiküler kıkırdağın bozulmasına katkıda bulunan, proinflamatuar sitokinlerin üretilmesinde kritik rol oynayan TCD4+ hücrelerinin etkisi tespit edilmiştir. (Sakata vd 2003). Kondrositler sinovyal sıvıda ve eklem dokularında bulunan sitokinlere ve kemokinlere tepki verdiği için aktive olan TCD4+ hücreleri, OA hastalarının sinovyal membranına sızmakta (Dolhain vd 1998, Sakkas vd 1998) ve IFN-α ve IL-2 gibi doğrudan veya dolaylı olarak inflamasyon ve artiküler kıkırdağın tahrip edilmesine katkıda bulunan ve eklemin anabolik aktivitesini azaltan inflamatuar sitokinleri salgılamaktadır (Kenneddy vd 1988, Kahle vd 1992).

Her ne kadar OA öncelikle biyomekanik değişikliklerden kaynaklanan bir hastalık olarak düşünülmüş olsa da, varolan kanıtlar, hastalığın patogenezinde inflamatuar yanıtın rolünü desteklemektedir (Sakkas 1998).

2.1.4.2. Makro düzey değişiklikler

OA'daki en önemli belirteç olarak düşünülen ağrı, hareketi kısıtlayan asıl semptomdur ve sıklıkla sağlık merkezine başvurmak için birincil nedeni oluşturur (Kopec vd 2007, Serban vd 2016). OA'daki tedavi stratejileri sıklıkla ağrıyı azaltma ve ağrıyı kontrol etme üzerine odaklanmıştır (Arden ve Nevitt 2006). Ancak yayınlanmış çalışmalar, ağrı ile yapısal değişiklikler arasındaki ilişkiye yönelik çelişkili sonuçlar vermektedir (Serban vd 2016). Ağrının radyografik semptomatik değişikliklerle korele (Kopec vd 2007), diğer işaret ve semptomlarla da kuvvetli bir ilişki içerisinde olduğunu, gelecekteki özürü güvenilir şekilde ön gördüğünü savunan yayınlar bulunmaktadır (Davis vd 1992). OA ağrısı çok yönlüdür ve ortaya çıkış mekanizması tamamen anlaşılamamıştır (Wu vd 2012, Arden ve Leyland 2013)

Artiküler kıkırdak kaybı OA'nın patogenezinde dominant faktördür. Artiküler kıkırdakta OA'nın erken belirtileri olan proteoglikan kaybı, kollajen matriks ve su içeriğindeki artış OA'nın başlangıcı ve ilerleyişi için temel unsurdur (Sakata vd 2003). Bu sürece eklem deformasyonu, kemik sklerozu, kapsülde büzüşme, kas atrofisi, farklı derecelerde sinovitler eşlik etmektedir (French vd 2013, Pedersen ve Saltin 2015). Hiyalin artiküler kkıkırdaktaki kayıp ve kemik remodelingindeki bozulma aynı zamanda kapsüler hasara ve kas kuvvetinde kayıplara, diz propriosepsiyonunda bozulmaya neden olur (da Costa vd 2014). Hastalık ilerledikçe kıkırdağın fibrilasyonu, subkondral kemikteki değişiklikler, osteofitlerin oluşması ve sinovyumun kalınlaşması (Roelants vd 2004, Avelar vd 2011) nedeniyle OA bütün bir eklem hastalığı olarak düşünülür. Eklem içindeki bu modifikasyonlar eklem propriosepsiyonunu azaltarak ve kas aktivasyonunu inhibe ederek aktivitede azalmaya yol açan sertlik, eklem hareket açıklığında azalma ve ağrı gibi klinik semptomların kademeli olarak gelişimine neden olur (Kellgren ve Lawrence 1957, Matsudo vd 2001, Hinton vd 2002, Simão vd 2012). Etkilenen eklemi kullanmama durumu aerobik kapasitenin, kas gücünün ve kas kütlesinin ve nihayetinde fonksiyonel kapasitenin azalmasına, bağımlılığın artmasına neden olur (Brucki vd 2003, Schiphof vd 2008). Ayrıca, azalmış kas kuvveti, gelecekteki

ağrı, hasta tarafından bildirilen diz instabilitesi (Davies ve Glasgow 2000) ve düşme olasılığındaki artış (Delecluse vd 2003) için bir risk faktörüdür (Brucki vd 2003). OA'nın doğrudan veya dolaylı bir sonucu olarak bunların birleşimi topluma kapsamlı sosyal ve tıbbi maliyetlerin doğmasına neden olur (Tossige-Gomes vd 2012).

2.1.5. Risk Faktörleri

Risk faktörleri sonradan müdahale edebileceğimiz yani değiştirilebilen ve sonradan müdahale edemeyeceğimiz yani değiştirilemeyen olarak iki başlık altında incelenebilir.

2.1.5.1. Değiştirilemeyen Faktörler

2.1.5.1.1. Yaş

Yaş OA gelişiminin güçlü bir belirleyicisidir. Yaşlanma sürecinin bir parçası olarak karşımıza çıkan eklemdeki dejenerasyon; yaşla ilişkili mekanizmalar olan azalmış kıkırdak onarım kapasitesi, hormonal değişiklikler ve çevresel maruziyetlerin kümülatif etkileri ile birlikte kişiyi hastalığa duyarlı hale getirir (Hart vd 1999).

2.1.5.1.2. Cinsiyet

OA’nın insidansı üzerinde cinsiyet farklılıklarının etkisini açıklayan bazı teorik patofizyolojik mekanizmalar önerilse de, birtakım çalışmalar kadınlarda OA’nın gelişme ve ilerleme riskinin erkeklerden daha fazla olduğunu tespit etmiştir (Oliveira vd 1995, Felson vd 1997, Andrianakos vd 2006). Bununla birlikte populasyon çalışmaları ile tespit edilen

kadınlardaki artmış OA insidansı OA oluşumunda cinsiyet farklılığından çok kadınlar tarafından şikayetlerin daha çok bildirilmesi ve buna bağlı tanı alma olasılığındaki artış ile açıklanabilir (Kopec vd 2007, Felson 2009). Kadın hastalar için pre-menapozal, post-menapozal durum da OA'yı etkileyebilmektedir (Pereira vd 2015).

2.1.5.1.3. Genetik faktörler

OA'nın çok yönlü doğasına rağmen, genetik faktörlerin hastalığın güçlü belirleyicileri olduğu bilinmektedir. OA'nın genetik etkisinin kanıtı aile öyküsü, aile küme çalışmaları, ikiz çalışmaları ve nadir görülen genetik bozuklukların araştırılması gibi epidemiyolojik çalışmalardan elde edilmiştir. Klasik ikiz çalışmaları, kadınlarda el ve dizin radyolojik OA' sında genetik faktörlerin etkisinin %39 ila %65, kalça OA' sında yaklaşık %60 ve omurga OA' sında yaklaşık %70 olduğunu göstermiştir (MacGregor vd 2000, MacGregor ve Spector 2004). Birlikte ele alındığında, bu tahminler, OA'da %50 veya daha fazla genetik aktarım olduğuna işaret etmekte, popülasyondaki hastalığa duyarlılığın yarısının genetik faktörler tarafından açıklanabileceğini göstermektedir (Arden ve Spector 1997).

2.1.5.1.4. Diz eklemine yönelik travma ve cerrahiler

Kişinin önceden geçirmiş olduğu travmatik diz yaralanmalarının, diz eklemine yönelik cerrahi operasyonların, özellikle menisektomilerin diz OA'sı ile ilişkili olduğu bulunmuştur. (Toivanen vd 2010). Kıkırdağa doğru biyomekanik yüklenmenin kıkırdak sağlığının korunmasında önem taşıdığı ve travmanın OA gelişiminde risk faktörü olduğu bilinmektedir (Suri vd 2012). Eklem immobil durumdayken (Haapala vd 2000, Vanwanseele vd 2002) ve ağırlık aktarılmadığı dönemlerden sonraki değişikliklerden kıkırdağın biyokimyasal özelliklerinin olumsuz etkilenebileceğini gösteren kanıtlar bulunmaktadır (Liphardt vd 2009, Souza vd 2012).

2.1.5.2. Değiştirilebilen faktörler

2.1.5.2.1. Kas kuvveti

En son çalışmalar kuadriseps kas kuvveti daha fazla olan ve diz OA'sı olmayan yaşlı bireylerde semptomatik diz OA'sının gelişme riskinin yaklaşık %60 daha az olduğunu göstermektedir. Bu kanıtlara dayanarak, kuadriseps kas kuvvetinin semptomatik diz OA 'sı riski için belirgin bir faktör olduğu söylenebilir (Waller vd 2013). Diz OA'sının semptomları olan ağrı ve eklem sertliği, kuadriseps kas kuvvetini azaltarak fiziksel özüre neden olmaktadır (Dawson vd 2004). Kuadriseps kasının gücü, diz eklemi fonksiyonunun kontrolünde çok önemli bir intrinsik faktördür. Diz çevresi kaslardan, özellikle kuadriseps ve hamstringin dinamik stabilizatör olarak görev yaptığı, postür stabilizasyonuna katkıda bulunduğu, fiziksel aktiviteler sırasında stres ve şok dağıtımı yaptığı bilinmektedir (da Costa vd 2014). Eklemdeki artmış yük veya eklemin maruz kaldığı kontrolsüz yüklenme, hastalığın gelişme veya ilerleme riskini artırabilir; bu nedenle diz OA çalışmalarınnda kuadriseps kasının gücü dikkate alınmalıdır (Minor 1999).

2.1.5.2.2. Fiziksel aktivite düzeyi ve mesleki fiziksel stres

Kişinin işyerinde maruz kaldığı fiziksel stresin diz OA'sı ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Klasik ''yıpranma ve aşınma teorisine'' göre mesleki iş yükü diz eklemine mekanik stres uygulayarak diz OA'sına neden olabilmektedir. Diz OA'sının etyolojisinde fiziksel aktivitenin rolü üzerine yapılan çalışmalarda ağır fiziksel aktivitenin diz OA'sı riskini artırabildiği orta derecede fiziksel aktivitenin herhangi bir etkisinin olmadığı veya riski azaltabildiği bildirilmiştir (Toivanen vd 2010).

2.1.5.2.3. Vücut kütle indeksi

Yüksek vücut kitle indeksi diz için en önemli risk faktörlerinden biri olarak bilinir ve OA'nın progresyonu için belirleyicidir. Aşırı kilo ve obezitenin OA ile ilişkisi, muhtemelen eklemler için yük ve stres artışı ile birlikte gelen mekanik bir sürecin sonucudur (Cooper vd 1994, Felson ve Zhang 1998, Cooper vd 2000). Başka bir olası açıklama ise yağın pro-inflamatuar etkisidir (Madry vd 2012, van der Kraan 2012).

2.1.5.2.4. Emosyonel statü

Çeşitli psiko-sosyal belirleyiciler, insanların semptomlarını nasıl algıladıklarıyla ilgili farklılıkları açıklayabilir (Hawker vd 2011). Ağrı somatizasyonu, depresyondaki insanlarda sık görülen bir bulgudur. Bu hastalar ağrıyı olduğundan daha fazla veya abartılı olarak bildirirler (Neogi vd 2009).

Öte yandan, OA'lı kişilerde depresyon ve depresyon bulgularının yaygın olduğu bilinmektedir (Axford vd 2008, He vd 2008). Kronik ağrının kendisi depresif belirtilere neden olabileceği ve durumu ağırlaştırabileceği gibi mevcut depresif belirtilerin ağrı deneyimine etkisi de araştırılmalıdır (Neogi vd 2010). Depresif semptomların varlığında ağrı şikayeti, potansiyel OA hastalarının tanımlanmasını veya halihazırda OA tanısı almış olan hastaların tedavisinin doğru yönetimini engellediği için emosyonel statüler daha fazla klinik önemi hak etmektedir.

Depresif semptomların varlığında ağrı belirleyici olamaz, ekspresyonu OA'dan başka koşullarla ilişkilendirilebilir (Bedson ve Croft 2008, Somers vd 2009). Bu durumda ağrı radyografik OA'sı olan hastaları tanımlayabilmede yetersiz kalmaktadır. Özellikle yaşlılar veya yüksek komorbiditeye sahip olanlar gibi depresif semptomların yaygın olduğu populasyonlarda diz ağrısının OA'lı hastaların tanımlanmasındaki ayrım yeteneği düşüktür. OA ile ilgili olan ağrı; anksiyete, depresyon ve çaresizlik gibi psikolojik risklerin artışı ile ilişkilidir (Axford vd 2008, Hawker vd 2011, Parmelee vd 2012).

Dahası, OA'lı hastaların çoğunluğunda en az bir ko-morbid durum söz konusudur (Spector ve MacGregor 2004) Yüksek yaş ve yüksek VKİ OA'nın etkisini arttıran çoklu ko-morbid durumların prevalansını arttırır (Pereira vd 2015).

2.1.5.2.5. Sigara

Sigara kullanımı OA üzerinde çelişkili etkilere sahip olabilmektedir. Sigara kullanımının kıkırdağı doğrudan etkileyebileceğine veya subkondral kemiğin darbe ve yüklenmelerde daha fazla deforme olup dolaylı yoldan OA'ya karşı koruma sağlayabileceğine yönelik zıt fikirler bulunmaktadır (Radin 1976). Nikotin'e duyarlı olan asetilkolin reseptörleri aracılığıyla sigara hastalığı önlemeye yardımcı olabilmektedir. Öte yandan nöronal hücrelerdeki benzer reseptörler uyarıldıklarında kas iskelet sistemi ağrısına neden olabilmektedir. Sigara kullanımı ile OA arasında hiçbir ilişki bulunmadığını gösteren daha önceki çalışmalar gibi Wilder vd (2003) sigara kullanımının radyolojik olarak teyit edilmiş OA gelişimine karşı klinik olarak anlamlı bir koruma düzeyi taşımadığını ispatlamıştır. Radyografik OA ve sigara kullanımı ile ilgili son yapılan meta-analizde sigara içenlerde sigara içmeyenlere göre OA daha az saptanmış ancak sigara kullanımı ile birlikte ağrılı OA riskinde hafif artış tespit edilmiştir (Felson ve Zhang 2015).

2.1.6. Tanı kriterleri

Diz OA'sı için Amerikan Romatoloji Derneği (ACR) tarafından önerilen üç farklı sınıflama kriteri bulunmaktadır. Bu kriterler araştırma amacıyla kullanıldığında yararlı olabilir, ancak diz OA'sının erken teşhisi için yeterli değildir. 2016 yılında ACR kriterleri erken diz OA tanısı için revize edilmiştir (Salehi Abari I 2016).

OA'nın tanısı esas olarak kliniktir, ancak görüntüleme teknikleri patolojik süreçte, prognozda ve izlemde yer alan yapıların tanımlanmasında yararlıdır (Roemer vd 2014).

2.1.6.1. Diz OA'sında ACR klinik sınıflama kriterleri

Diz ağrısı ile birlikte aşağıdaki 6 kriterden en az 3 tanesinin varlığı diz OA'sı tanısı için gereklidir.

a) Yaş> 50
b) Sabah sertliği < 30 dakika
c) Diz ekleminin hareketlerinde krepitasyon varlığı
d) Kemik hassasiyeti
e) Kemik genişlemesi
f) Palpasyonla sıcaklık artışının olmaması

2.1.6.2. Diz OA'sının ACR klinik / radyografik sınıflama kriterleri

Diz ağrısı ile birlikte aşağıdaki üç kriterden en az biri ve diz radyografisinde osteofit varlığı diz OA'sı tanısı için gereklidir.

a) Yaş> 50
b) Sabah sertliği < 30 dakika
c) Diz ekleminin hareketlerinde krepitasyon varlığı

2.1.6.3. Diz OA'sının ACR klinik / laboratuvar sınıflama kriterleri

Diz ağrısı ile birlikte aşağıdaki dokuz kriterden en az beşinin varlığı diz OA'sı tanısı için gereklidir.

a) Yaş> 50
b) Sabah sertliği < 30 dakika
c) Diz ekleminin hareketlerinde krepitasyon varlığı
d) Kemik hassasiyeti

e) Kemik genişlemesi
f) Palpasyonla sıcaklık artışının olmaması
g) ESR< 40 mm/saat
h) RF< 1/40
i) OA ile uyumlu sinovyal sıvı (Altman vd 1986).

2.1.6.4. Erken diz OA tanısı için 2016 revize ACR kriterleri

(a) Giriş kriterleri ile birlikte alan II'den en az 1 puan almak, toplamda 10 puan üzerinden 3 puan almak diz OA'sı tanısı için gereklidir.

(b) Hariç tutulma kriterleri:

1) Diz ekleminde orta düzey veya ciddi düzeyde sinovit varlığı
2) Diz ekleminde ısı artışı veya kızarıklık
3) Diz ekleminde fizik muayeneyle veya geçmişle uyumlu deranjman

(c) Aktivite /egzersizle başlayan veya artan, istirahatle azalan/sonlanan diz ağrısı

(d) Normal viskoziteli berrak sıvı, PMN % 25'den az, WBC sayımı 2000 / mm3'den daha düşük olmalı

(e) Diz radyografisinde osteofit varlığı göz ardı edilmeli (Salehi-Abari I 2016)

Tablo 2.1. 2016 revize ACR kriterleri (a)

Giriş kriterleri		
	Diz ağrısı ve/veya ekleme ait kemiklerde hassasiyet	1p
	Hariç tutulma kriterlerinin bulunmaması (b)	1p
Alan I		
	Mekanik diz ağrısı (c)	1p
	Diz eklemini oluşturan kemiklerinde hassasiyet	1p
	Diz eklemi hareketlerinde krepitasyon	1p
	Uyumlu sinovyal sıvı (d)	1p
Alan II		
	40< başlangıç yaşı ≤ 50	1p
	Başlangıç yaşı > 50	2p
	Diz eklemi kemiğinde genişleme (e)	1p
	Diz ekleminde radyografide osteofit varlığı veya uyumlu diz MRG bulgusu	2p

2.1.7. Görüntüleme yöntemleri

OA tanısında kullanılan ilk görüntüleme yöntemi, kemik yapısını değerlendirebilen radyografidir. Radyografi marjinal osteofitleri ve eklem boşluğundaki daralmayı belirlemek, hastalığın ciddiyetini değerlendirmekle yükümlüdür. Radyografinin yumuşak dokuları görme yeteneği düşüktür ve kıkırdak hasarı bulgularını dolaylı olarak sunmaktadır (Kellgren ve Lawrence 1957, Dougados vd 1992). Diz OA'sının radyolojik sınıflandırılması için sıklıkla Kellgren-Lawrance evrelemesi kullanılır (Kellgren ve Lawrence 1957). Bu sınıflama Tablo 2.2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Kellgren-Lawrence radyolojik sınıflaması

Evre	Bulgular
0	Normal
1	Şüpheli osteofit varlığı, eklem aralığı normal
2	Kesin osteofit varlığı, eklem aralığında şüpheli daralma
3	Büyüklüğü orta derecede çok sayıda osteofit varlığı, eklem aralığında kesin daralma, hafif skleroz
4	Büyük osteofitlerin varlığı, belirgin skleroz ve kistler, eklem aralığında ileri derecede daralma, kemik uçlarında kesin deformite

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG); osteofitler, kemik iliği lezyonları, subkondral kistler, kemik yıpranması, menisküs yırtıkları, ligaman anomalileri, sinoviyal kalınlaşma, eklem efüzyonu, eklem faresi ve periartiküler kistler gibi OA'daki eklem değişikliklerini tam olarak değerlendirebilir (Guermazi vd 2003). Yüksek maliyet ve nispeten düşük kullanılabilirlik nedeniyle rutin muayenede tercih edilmemektedir.

Bilgisayarlı tomografi (BT) kemik değişikliklerini değerlendirmede yararlıdır ancak klinik uygulamada OA için nadiren kullanılmaktadır (Chan vd 1991). Sintigrafi ise OA'lı hastalarda röntgenden farklı bir bilgi sağlamamaktadır (Mazzuca vd 2005).

Ultrasonografi (US); hastaya minimal rahatsızlık veren, OA olan eklemdeki yumuşak doku değişikliklerini değerlendirebilen, kolay uygulanan ve invaziv olmayan bir görüntüleme tekniğidir (Lagnocco 2010, Malas vd 2014). US, ağrılı eklem varlığında romatologlar tarafından eş zamanlı görüntüleme bilgileri elde etmek üzere seçilen görüntüleme teknikleri içerisinde ilk sıradadır (Naredo 2015). Diz OA'sında periartiküler ve intraartiküler anomalileri

değerlendirmede güvenilirliği (Naredo vd 2005, Lagnocco vd 2013) ve tanı performansındaki (Tarhan vd 2003) yeteneği kanıtlanmıştır.

2.2. Osteoartrit Tedavisinde Güncel Kılavuzlar ve Öneriler

OA progresyonunu belirgin şekilde değiştirecek kanıtlanmış bir tedavi bulunmamaktadır (ACR, OARSI 2013). Zhang vd (2008) diz OA'sının medikal tedavisi için daha önce yayınlanmış olan kılavuzları, meta-analizleri, incelemeleri ve çalışmaları değerlendirerek kanıta dayalı bazı ilkeler bildirmiştir. ACR ve OARSI diz OA'sı tedavisinin amaçlarını şu şekilde belirtmiştir:

(a) Eklem ağrısının ve sertliğinin azaltılması,
(b) Eklem fonksiyonunun iyileştirilmesi ve özürün azaltılması,
(c) Sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin iyileştirilmesi,
(d) Eklem hasarının ilerlemesinin sınırlandırılması
(e) Eğer mümkünse tedavinin toksik etkilerinden kaçınılması.

ACR (2013) ve OARSI (2013), diz OA'sının tedavisinin farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavilerin bir kombinasyonunu içermesine ve farmakolojik tedavilerin, bireysel koşullar tarafından belirlenen farmakolojik olmayan tedavilere eklenmesine katılmaktadır (da Costa vd 2014).

2.2.1. Farmakolojik tedaviler

Güvenliği ve etkinliği nedeniyle basit analjezik asetaminofen hafif-orta derece diz OA ağrısı için, özellikle de uzun süreli kullanım için tercih edilebilecek farmakolojik tedavi olarak önerilmektedir. ACR tarafından sunulan kanıtlar, NSAİİ'lerle karşılaştırıldığında asetaminofenin etkililiği ile ilgili bazı uyuşmazlıkları göstermektedir. Bazı çalışmalar, asetaminofenin hafif ila orta derecede eklem ağrısını gidermede NSAİİ'lar kadar etkili olduğunu belirtmekle birlikte, diğer çalışmalar NSAİİ'ın ağrıyı daha fazla azalttığını

göstermektedir. Bununla birlikte, ek çalışmalar, şiddetli ağrıların tedavisinde NSAİİ'ların daha etkili olduğunu, hafif-orta derecedeki ağrılar da ise her iki ilacın eşit derecede etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Oral analjeziklere etkili bir şekilde yanıt vermeyen hastalarda, glukokortikoidler ve hiyalüronik asit (HA) gibi eklem içine doğrudan enjeksiyon içeren tedaviler, her iki grup tarafından daha az tavsiye edilmektedir. Diğer farmakolojik tedavilere cevap vermeyen ya da diğer tedavilerin kontrendike olduğu durumlarda, her iki grup da orta ve şiddetli diz OA ağrısının azaltılması için zayıf opioidlerin ve narkotik analjeziklerin kullanılmasını önermektedir. Şiddetli ağrıların tedavisi için beklenmedik koşullar altında daha kuvvetli opioidlerin kullanımı sonraya bırakılmalıdır. Diz OA hastasında düşme riskinde artış ve yaşam kalitesi üzerindeki olumsuzluklar gibi yan etkilerin varlığı, bir tedavi olarak opioidlerin kısıtlılıklarının altını çizmektedir (Goodwin vd 2005, ACR 2013, OARSI 2013).

2.2.2. Non-farmakolojik tedaviler

OARSI tarafından önerilen OA için kabul görmüş nonfarmakolojik tedavi seçenekleri hasta eğitimi, kilo kaybı, fizyoterapi ve rehabilitasyon, egzersiz, günlük yaşam aktivitelerinde değişim ve hastalıkla baş etme stratejileri olarak sıralanmıştır (Zafar vd 2015).

Egzersiz diz OA'sı için en çok önerilen, farmakolojik olmayan tedavi yöntemidir. ACR (2013) ve OARSI (2013), dizin normal eklem hareket açıklığını arttırmak, ağrıyı azaltmak, fiziksel fonksiyonu iyileştirmek ve özür durumunu hafifletmek için aerobik egzersiz ve dirençli egzersizi (kuadriseps gibi periartiküler kasları kuvvetlendirmek) önermektedir. ACR (2013) kılavuzlarında bahsedilen daha az analjezik tüketimi, hekim ziyaretlerinde azalma, diz ekleminin pozisyon hissinde gelişme ve altı aya kadar süren günlük yaşam aktivitelerindeki gelişmiş performans egzersiz programlarının ek avantajları arasındadır.

ACR (2013) ve OARSI (2013) tarafından önerilen ek farmakolojik olmayan tedaviler ise sağlam tarafta kullanılan bastonlar veya koltuk değnekleri gibi yürüme yardımcılarını içerir. Bu yardımcılar, etkilenen dizdeki yükü azaltarak ağrıyı hafifletir ve fiziksel fonksiyonu geliştirir. OA semptomlarına katkıda bulunan anormal biyomekaninin düzeltilmesi için medial patella bantlama ve diz breysleri gibi diğer tavsiyeler kılavuzlarda yer almaktadır. Bu

yöntemlerin ağrıyı, instabiliteyi ve düşme riskini azalttığı gösterilmiştir. Isı terapisi, kriyoterapi, akupunktur ve transkutanöz elektriksel sinir stimülasyonu OARSI tarafından diz OA semptomlarının tedavisi için daha az önerilen ilave terapilerdir (da Costa vd 2014).

2.2.2.2. Egzersiz

Diz OA' sında uyulması gereken temel egzersiz ilkeleri:

1. Tek tip egzersiz üzerine odaklanma: Dirençli egzersiz miyofibriler protein yanıtını, aerobik egzersiz ise kas içerisindeki mitokondri içeriğini arttırarak egzersize karşı moleküler yanıt oluşturmaktadır (Juhl vd 2014). Aynı seans içerisinde ya aerobik kapasite, ya kuadriseps kas kuvveti ya da performans üzerinde durulmalıdır (Juhl vd 2014, Pedersen ve Saltin 2015). Farklı tip egzersizlerin farklı hedeflerle aynı seans içerisinde uygulanmasının dezavantajı olarak egzersiz sonucu ortaya çıkan moleküler cevabın azalması gösterilmiştir (Juhl vd 2014).

2. Egzersizin şiddeti: Egzersiz terapisini takiben açığa çıkan genel ağrıdaki azalma (buna mütakip özürdeki azalma) yürüyüşün kontrol mekanizmasındaki artış (periferal sinaptik ağrı liflerinin aktivitesindeki azalma motor nöron aktivitesine neden olur) ve merkezi endorfin salınımı egzersizin yapılma sıklığı ile alakalıdır. Egzersizin sıklığı haftada 3 gün, en az 12 seans (denetim altında) şeklinde olmalıdır. Buna rağmen yüksek ve düşük şiddetli aerobik ve dirençli egzersizlerin doğrudan karşılaştırıldığı randomize kontrollü çalışmalarda gösterildiği üzere egzersizin sıklığı arttıkça, egzersiz terapisinin etkisi artmamaktadır (Juhl vd 2014).

3. Denetim altında yapılan egzersiz: Heterojen olan OA hastalarına grup olarak verilen egzersiz eğitimi programları başlangıçta bireyselleştirilmeli ve denetim altında yapılmalıdır. Zamanla, denetimle yapılan egzersiz eğitimi, bir profesyonel tarafından takip edilmeksizin veya sınırlı takip altında kendi kendine uygulanan egzersiz eğitimine dönüştürülmelidir.

4. Odak eklem: Egzersiz eğitimi etkilenen eklem veya eklemler üzerine odaklanmak zorunda değildir (Pedersen ve Saltin 2015).

5. Kontraendikasyonlar: Akut eklem inflamasyonu varlığında, etkilenen ekleme yönelik uygulanan ilaç tedavisinin etkinliği açığa çıkana kadar hasta dinlenmelidir. Aynı şekilde egzersizden sonra ağrıda artış olursa, egzersiz eğitimine ara verilmeli veya eğitim programı değiştirilmelidir. Özellikle travma kaynaklı OA gelişen genç bireylerde aksial, kompresif yükler aktaran veya bükülme ile eklemlere fazla basınç uygulayan sporlardan kaçınılmalıdır. Örneğin, basketbol, futbol, hentbol, voleybol ve sert zeminlerde yüksek şiddette koşular. Akut eklem iltihabı ve / veya semptomların kötüleşmesi ile ilgili herhangi bir belirti varsa, eğitimin niteliği değiştirilmelidir. Örneğin, karada uygulanan egzersiz eğitimden suda uygulanan egzersiz eğitimine veya kuvvet eğitiminden fitness eğitimine geçilebilir (Pedersen ve Saltin 2015).

2.2.2.2.1. Tüm vücut vibrasyonu egzersizleri

Titreşim, genellikle ossilasyonlu/titreşimli bir platform aracılığıyla iletilen ve ossilasyonlu/ titreşimli bir hareket yaratan mekanik bir uyarıdır. Titreşim genlik ve frekans ile tanımlanır. Genlik amplitüd aracılığı ile belirlenir. Amplitüd ossilasyonun iki tepe noktası arasındaki yer değiştirme miktarıdır. Frekans ise saniyedeki ossilasyon miktarıdır. Bu faktörler birlikte, titreşimin yoğunluğunu belirler (Rittweger 2010).

Titreşimli bir platform ile temas halinde vücuda uygulanan egzersiz olarak tanımlanan tüm vücut vibrasyonu egzersizleri, refleks kas kasılmalarını uyararak ve motor ünite aktivasyonunu senkronize ederek diz eklemine zarar verecek herhangi bir yüklenme olmaksızın fayda sağlayabilir (Cardinale ve Bosco 2003).

Tüm vücut vibrasyonu için düşük frekanslı ve düşük amplitüdlü mekanik titreşimin kas kuvvetini geliştirmek için etkili ve güvenli bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Vibrasyon egzersizleri yüksek ivmeler nedeniyle hiper-gravite hareketlerini uygular. Kasa mekanik vibrasyon uygulandığı zaman iskelet kaslarında kas tendon kompleksinin uzunluğunda kısa ve hızlı değişimler meydana gelir. Titreşimler, "tonik vibrasyon refleksi" adı verilen bir yanıt ortaya çıkarır. Bu yanıt Ia affarentlerinin nöral sinyallerinin ve büyük alfa-motor nöronların katkısıyla kas fibrillerinde oluşan mekanik aktivasyon ile açığa çıkar. Tonik vibrasyon refleksi kas iğciklerini ve polisinaptik yolları harekete geçirerek motor ünitelerin takviyesini arttırır

(De vd 1966). Tüm vücut vibrasyonu sonrasında artmış kas kuvvetinin nöral adaptasyondan kaynaklandığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Trans vd 2009).

Tüm vücut vibrasyonu pozitif propriyoseptif geri bildirim döngüsünün daha etkin bir şekilde kullanılmasını sağlar. Proprioseptif yolakların inputları (Ia, IIa ve muhtemelen IIb) izometrik kontraksiyonların üretilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Delecluse vd 2003, Roelants vd 2004). Tüm vücut vibrasyonu eğitimi sonrasında geniş duyusal stimulasyon ile izometrik gücün artması, pozitif propriyoseptif geribildirim döngüsünün daha verimli bir şekilde kullanılmasının bir sonucu olarak görülmektedir. Bu mekanizma tüm vücut vibrasyonu egzersiz rejiminin kas kuvvetini ve propriyosepsiyonu arttırdığını göstermektedir.

Tüm vücut vibrasyonunun yavaş adapte olan reseptörleri etkileyebileceği düşünülmektedir (Meissner korpüskulleri). Düşük frekanslı vibrasyon sonrası ağrının azaltılması Meissner korpüskullerinin ve Merkel hücrelerinin desensitizasyonu ile oluşur. Lokal olarak uygulanan cilt vibrasyonu, vibro-taktile afferent sensitivitede reversibl azalma sağlar. Frekans ve genlik ile bu afferentlerin uyarılma eşiğinin arttığı düşünülmektedir.

Tüm vücut vibrasyonunun avantajı diğer geleneksel direnç eğitim programlarına kıyasla rehabilitasyon süresini azaltmasıdır (Connolly vd 2014).

2.2.2.2.2. Dirençli egzersiz

Dirençli egzersizle kazanılan kas kuvvetindeki artış alt ekstremite kaslarının aktivasyon paternlerinde dengenin yeniden yapılanmasını, eklem yüzeyindeki yük dağılımının düzenlenmesini sağlar. Bu sayede OA semptomlarını azaltırken kişinin fiziksel fonksiyonunu, öz yeterliliğini ve kendine güvenini arttırarak daha bağımsız bir yaşam sürmesine katkı sağlar (Vincent ve Vincent 2012). Makinelerle (uygun görülen direncin seçilebileceği veya ağırlıkların bulunduğu) veya eksternal yük olarak serbest ağırlıklarla uygulanan dirençli egzersiz OA'nın çok yönlü etyolojisi ile mücadele edebilir (Lange vd 2008, Pennix vd 2001, Vincent ve Vincent 2012). Tablo 2.3'te dirençli egzersiz kılavuzu ve diz OA'lı hastalar için egzersiz reçetesi verilmiştir.

Tablo 2.3. Dirençli egzersiz kılavuzu ve Diz OA'lı hastalar için egzersiz reçetesi

Diz eklemi için ağrı şiddeti	Hafif (1-4 puan/10)	Orta (5-7puan/10)	Şiddetli (> 7/10)
Başlangıç	Haftada 2 gün 1 MT'nin % 40'ı Algılanan egzersiz şiddeti 13-15 Diz ekleminin normal eklem hareketinin tamamlanması için hasta desteklenmeli	Haftada 2 gün 1 MT'nin % 40'ı Algılanan egzersiz şiddeti 13-15 Diz ekleminin normal eklem hareketinin tamamlanması için hasta desteklenmeli veya tolerasyon sınırında harekete izin verilmeli	Haftada 2 gün 1 MT'nin % 30'u Algılanan egzersiz şiddeti 13 Tolerasyon sınırında harekete izin verilmeli
Notlar	Gerekli görüldüğünde soğuk uygulama ve ağrı yönetimi	Alevlenme olduğu takdirde o gün egzersiz yapılmamalı Gerekli görüldüğünde ağrı yönetimi	Alevlenme olduğu takdirde o gün egzersiz yapılmamalı Gerekli görüldüğünde soğuk uygulama ve ağrı yönetimi
Progresyon	8 haftada algılanan egzersiz şiddeti 15-16 ya ulaşmalı Seanslar arasında en az 24 saat olacak şekilde haftada 3 gün uygulanmalı	8 haftada algılanan egzersiz şiddeti 15-16 ya ulaşmalı Seanslar arasında en az 24 saat olacak şekilde haftada 3 gün uygulanmalı	Algılanan egzersiz şiddeti tolerasyon sınırında veya 15'e kadar arttırılmalı Seanslar arasında en az 24 saat olacak şekilde haftada 2 gün hasta tolere edebilirse 3 gün uygulanmalı
Kazanımı Koruma	Haftada 2-3 gün egzersiz Algılanan egzersiz şiddetini 15-16 arasında koruyacak şekilde direnç ayarlanmalı	Haftada 2-3 gün egzersiz Algılanan egzersiz şiddetini 15-16 arasında koruyacak şekilde direnç ayarlanmalı	Haftada 2-3 gün egzersiz Algılanan egzersiz şiddeti ≤15 olacak şekilde direnç ayarlanmalı

Kılavuza yönelik notlar: dirençli egzersiz progresyonu

1) Tek seferde programın sadece bir değişkenine müdahale edin (tekrar, direnç, frekans).
2) Algılanan egzersiz şiddetini önerilen aralıkta tutun ve eğitim yükünü haftada % 5'ten fazla artırmayın.
3) Sınır Etkisi: Katılımcı, ağrı belirtilerinin artacağı eğitim düzeyini tespit edebilir. Bu sınır, eğitim yükünün daha fazla arttırılamayacağını gösterir. Bu durumda, programa diğer egzersizler eklenebilir veya önceki egzersizle hedef kas grubuna yönelik yeni bir egzersiz yer değiştirir.
4) Ardışık günlerde aynı kas grubu için dirençli egzersiz uygulamayın.

Kılavuza yönelik notlar: ağrı ve egzersiz

1) Hafif derecede ağrının üzerine çıkılmamalı (0-3 / 10 puan ölçeği).
2) Katılımcı orta düzey ağrı hissederse (4-6 / 10): ağrı düzeyi hafif olana kadar dirençli egzersizi azaltmanız önerilir.
3) Aktivite ile azalan ağrı genellikle iyidir; Ağrı giderek kötüleşirse egzersizi bırakın veya yoğunluğu azaltın.
4) Egzersiz sırasında oluşan ağrı ertesi güne taşınmamalıdır. Dirençli egzersiz seansından 24 saat sonra ağrı kötüleşirse, ağrının azalması beklenmeli ve ağrı azaldıktan sonraki egzersiz seansında direnç azaltılmalıdır (24 Saat Ağrı Kuralı).
5) Aksamaya izin verilmemeli: Eğer egzersize neden olan ağrı, katılımcının yürüyüş türünü değiştirirse, egzersizin yoğun veya yanlış uygulandığı anlaşılır. Yürüyüş normal biyomekanik ile gerçekleştirilene kadar aktiviteden kaçınılmalıdır (Vincent ve Vincent 2012).

2.2.2.2.3. Ev egzersizleri

Diz OA'sına yönelik programların birçoğu yoğun denetim ve sofistike ekipman kullanımı gerektirmektedir (Fisher vd 1991, Deyle vd 2000). Önemli bir halk sağlığı sorunu olan diz OA 'sı için daha ucuz toplum temelli bir yaklaşım arzu edilmektedir. Günde 30 dakika uygulanan ev egzersizinin hasta tarafından bildirilen ağrıda anlamlı azalmaya yol açtığı bulunmuştur. Hasta egzersiz programına ne kadar bağlı kalırsa ağrıdaki azalma o kadar fazla olmaktadır (Thomas vd 2002). Petrella ve Bartha (2000) sadece NSAİİ kullanımına kıyasla NSAİİ kullanımına ek olarak verilen progresif ev egzersizlerinin aktiviteyle ilişkili ağrıyı daha fazla azatlığını bulmuşlardır.

Fizyoterapi ve egzersiz programlarına uyum kişinin semptomlarını algılayış şekline, müdahalenin etkinliğine, kişinin tedaviyi günlük yaşantısına dahil edebilme becerisine, hastanın istekli olma durumuna ve fizyoterapistin desteğine bağlıdır. Terapistler, hastaların hastalığa dair inançlarının ve sosyal koşullarının araştırılıp anlaşıldığından ve hastaların fizyoterapileri hakkında alınacak kararlara tam olarak katılımlarının sağlandığından emin olmalıdırlar (Campbell vd 2001).

2.2.3. Cerrahi müdahaleler

Şiddetli diz OA vakalarında, nonfarmakolojik ve farmakolojik tedavilerin kombinasyonu yeterli ağrı giderme ve fonksiyonel iyileşme sağlamazsa, ACR ve OARSI tarafından önerilen bir dizi cerrahi prosedür bulunmaktadır.

Birçok vakada total eklem artroplastisinin ağrıyı azaltmada, fonksiyonu ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini iyileştirmede etkili olduğu gösterilmiştir ve her iki grup tarafından da önerilmektedir. Dizdeki anormal biyomekaninin düzeltilmesi ve OA progresyonunun yavaşlatılmasına yönelik yapılacak olan osteotomi de her iki grup tarafından önerilmektedir. Son olarak, serbest eklem aralığı içerisinde bulunan kıkırdak ve menisküs parçaları gibi kalıntıları temizlemek için yapılan artroskopik debridman her iki grup tarafından da daha az tavsiye edilmektedir (da Costa vd 2014).

2.3. Hipotezler

Çalışmamızın hipotezleri şunlardır:

1. Tüm vücut vibrasyonu egzersizleri diz OA'sında dinamik dengeyi, alt ekstremite kas kuvvetini, emosyonel statüyü, yaşam kalitesini, fonksiyonel düzeyi, normal eklem hareket açıklığını ve kıkırdak kalınlığını arttırır, ağrıyı azaltır.
2. Dirençli egzersizler diz OA'sında dinamik dengeyi, alt ekstremite kas kuvvetini, emosyonel statüyü, yaşam kalitesini, fonksiyonel düzeyi, normal eklem hareket açıklığını arttırır, ağrıyı azaltır.
3. Ev egzersizleri diz OA'sında dinamik dengeyi, alt ekstremite kas kuvvetini, emosyonel statüyü, yaşam kalitesini, fonksiyonel düzeyi, normal eklem hareket açıklığını arttırır, ağrıyı azaltır.
4. Tüm vücut vibrasyonu egzersizleri diz OA'sında dinamik dengeyi, alt ekstremite kas kuvvetini, emosyonel statüyü, yaşam kalitesini, fonksiyonel düzeyi, normal eklem hareket açıklığını diğer egzersiz yöntemlerine göre daha fazla arttırır, ağrıyı daha fazla azaltır.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Amaç

Çalışmamızın amacı, kronik diz osteoartrit tedavisinde tüm vücut vibrasyonu egzersizleri, dirençli egzersizler ve ev egzersizlerinin etkinliğini karşılaştırmaktır.

3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Çalışma Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda, Denizli Devlet Hastanesi'nde ve Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi. Çalışmanın etik kurul onayı Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar etik kurulundan 30.12.2014 tarihli ve 18 sayılı kararı ile alındı, 13.12.2016 tarih ve 22 sayılı karar ile gerekli değişiklikler yapıldı.

3.3. Çalışma Süresi

Çalışma Aralık 2014 ve Ocak 2018 tarihleri arasında tamamlandı.

3.4. Katılımcılar

Çalışmaya 40-65 yaş aralığındaki diz OA'sı tanısı alan 45 erişkin alındı. Denizli Devlet Hastanesine başvurup diz OA' sı tanısı alan hasta erişkinlere araştırma hakkındaki duyuru yapıldı. Başvurular arasından çalışmanın dahil olma ve dışlanma kriterlerini karşılayan gönüllülerin seçimi yapıldı. Gönüllülerin hepsi çalışma hakkında çalışmacı tarafından bilgilendirildi ve bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatıldı.

Gönüllüler İçin Araştırmaya Dahil Olma Kriterleri:

1- 40-65 yaş arasında olmak
2- ACR kriterlerine göre klinik ve radyografik olarak en az 1 dizden diz OA'sı tanısı almış olmak (son 6 ay içinde)
3- Diz radyografisinde Kellgren-Lawrence grade II-III OA ile uyumlu bulguları olmak
4- Görsel analog skalasına (GAS) göre ağrısı 2-7 arasında olmak

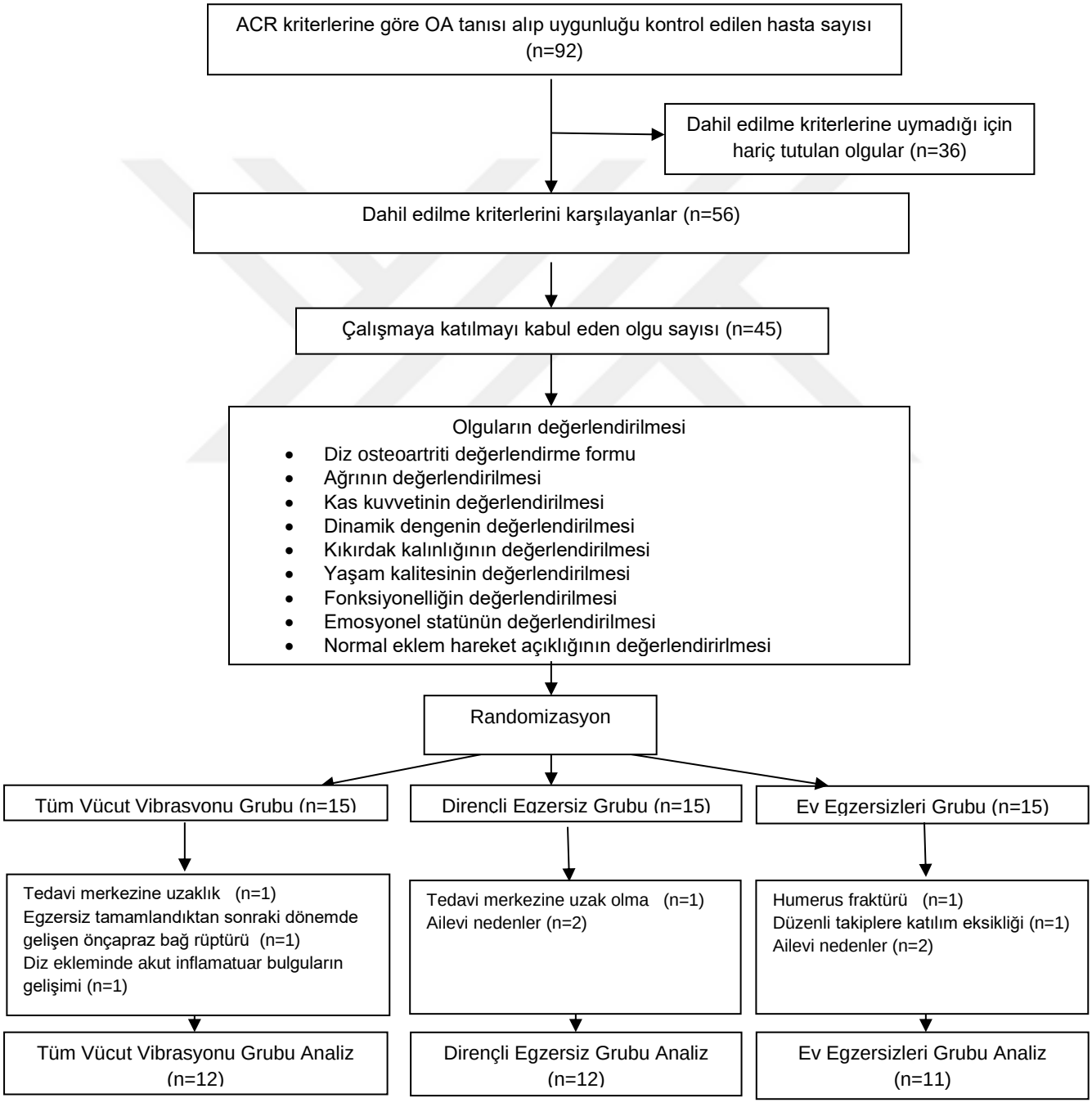
Gönüllüler İçin Dışlama Kriterleri:

1- Dizde akut OA
2- Egzersizin kontraendike olduğu komorbid hastalıklar (ileri osteoporoz, vertigo, nörolojik hastalıklar vs.), yaralanmalar ve cerrahiler
3- Son bir ay içinde NSAİİ ve benzeri hastalık modifiye edici ilaç kullanımı (Diaserein, Glukozamin vs.)
4- Son 6 ay içerisinde düzenli egzersiz yapmış olmak (haftada 1 günden fazla)
5- Artroplasti cerrahisi geçirmiş olmak
6- Son 6 ay içerisinde intraartiküler enjeksiyon (hyaluronik asit/steroid) uygulaması yapılmış olmak

7- Son 3 ay boyunca herhangi bir rehabilitasyon programına katılmış olmak

Gönüllüler İçin Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri:

Parasetamol kullanımıyla kontrol altına alınamayan diz semptomları olan ya da akut inflamatuar bulgular gelişen hastalar için çalışma sonlandırılmıştır.



Şekil 3.1. Klinik çalışma diagramı

3.5. Değerlendirme

3.5.1. Tanımlayıcı veriler

Hastaların tedavi programı öncesinde demografik ve klinik özellikleri değerlendirme formu ile sorgulanmıştır. Değerlendirme formu kişisel bilgileri (ad, soyad, cinsiyet, eğitim durumu, çocuk sayısı, meslek, telefon numarası, medeni durum, sigara kullanımı) ve klinik durumlarını (yaş, boy, vücut ağırlığı, dominant taraf, ağrı, Kellgren Lawrance evrelemesine göre OA'in radyolojik evresi ve medikasyon bilgileri) içermektedir (Ek-2).

Değerlendirme:

1. Boy (cm): Ölçümler stadiometre ile ayakkabısız olarak 2 kez tekrarlanmıştır. 2 ölçüm arasında 3 mm'den fazla fark varsa 2 ek ölçüm daha eklenmiş, tüm ölçümler kaydedilip ortalaması alınmıştır.
2. Vücut ağırlığı (kg): Tanita dijital skala ile ölçülmüştür.
3. Fiziksel Aktivite Düzeyi: Fiziksel aktivite seviyesi Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Sağlam ve arkadaşları tarafından yapılmış olan Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Sağlam vd 2010) kullanılarak değerlendirilmiştir (Ek-3).

3.5.2. Ölçüm Yöntemi

1. Kıkırdak kalınlığı ölçümü (Ultrasonografi):

Femoral kıkırdak ultrasonografik ölçümleri, anabilim dalının rutin işleyişini bozmayacak şekilde klinik araştırmalar için ayırılmış zaman diliminde mesai saatleri dışında klinik araştırmalar için kullanılan cihaz ile deneyimli radyoloji uzmanı tarafından yapılmıştır. Hasta ya da sosyal güvenlik kurumunca ultrasonografi işlemi için herhangi bir fatura ödemesi

gerekmemiştir. Radyoloji uzmanına hastaların hangi tedavi grubuna dahil oldukları ile ilgili bilgi verilmemiştir.

2. Kas kuvveti:

Maksimal izometrik kuvvet standart bir protokol kullanarak Hand-held Dinamometre (HHD) ile objektif ve güvenilir bir şekilde ölçülmüştür. Değerlendirmede kalça abduksiyon ve adduksiyonu, diz fleksiyon ve ekstansiyonu, ayakbileği plantar fleksiyonu kas kuvveti değerleri ölçülerek kaydedilmiştir. Ölçümler üç tekrarlı olarak yapılmış ve ölçümler arasında dinlenme süresi verilmiştir.

3. Zamanlı kalk yürü testi (TUG):

Denge ve fonksiyonel mobiliteyi değerlendirmeye yönelik objektif, güvenilir ve basit bir ölçüttür. Hastadan sandalyenin kollarına tutunmaksızın oturduğu yerden kalkması 3 m yürüdükten sonra bir yere dokunmaksızın geri dönmesi sandalyeye doğru yürüyerek tekrar oturur pozisyona geçmesi istenmiş ve testi kaç saniyede bitirdiği ölçülerek skor hesaplanmıştır. Test dinlenme aralıkları verilerek 3 kez tekrarlanmış ve elde edilen en iyi skor kaydedilmiştir.

Sekonder Ölçümler:

1. Ağrı değerlendirmesi:

İstirahat ve aktivite sırasındaki ağrı Görsel Analog Skalası (GAS) kullanılarak değerlendirilmiştir.

2. Anksiyete ve depresyon değerlendirmesi:

Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Hisli tarafından yapılmış olan Beck Depresyon Ölçeği ile depresyon (Hisli 1989), Ulusoy ve arkadaşları tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılmış olan Beck Anksiyete Ölçeği ile anksiyete (Ulusoy vd 1998) değerlendirilmiştir.

3. Fonksiyonel düzey değerlendirmesi (Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi - WOMAC):

OA'e özel bir değerlendirme formu olan WOMAC fonksiyonel düzeyin ve günlük yaşam aktivitelerinin değerlendirilmesi için kullanılmıştır. Bu anket 24 sorudan oluşmakta, 3 alt

bölümü bulunmakta ve tamamlanması yaklaşık 5 dakikayı almaktadır. Hastaların kendilerinin doldurabildiği bu anketin Türkiye'deki kullanımı için geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (Tüzün vd 2005).

4. Yaşam Kalitesi (Nottingham Sağlık Profili –NSP):

Hasta tarafından algılanan emosyonel, sosyal, fiziksel sağlık problemlerini değerlendiren, 6 alt bölüm ve toplam 38 sorudan oluşan anket evet/hayır şeklinde cevaplandırılmıştır. Nottingham Sağlık Profilinin toplam puanı ve ayrı birer profil olarak herbir alt bölümün puanı verilmiştir. Nottingham Sağlık Profili'nin Türkçe'ye adaptasyonu ve psikometrik özellikleri Küçükdeveci ve arkadaşları tarafından 2000 yılında çalışılmıştır (Kücükdeveci vd 2000).

3.6. Çalışmada Kullanılan Uygulama Yöntemleri

Kapalı zarf yöntemi ile yapılan randomizasyon sonrası tüm hastalara ilk görüşmede diz OA'sı, eklem koruma yöntemleri, risk faktörleri, günlük yaşam aktivitelerinin modifikasyonu ve egzersizin önemi hakkında bilgilendirici bir sunumla hasta eğitimi verilmiştir. Hastalar Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü egzersiz salonunda tedaviye alınmıştır. Üç grup olarak planlanan çalışmamızda ilk gruba tüm vücut vibrasyon aleti ile uygulanan tüm vücut vibrasyonu egzersizleri, ikinci gruba egzersiz istasyonunda uygulanan dirençli egzersizler, son gruba ise ev egzersizleri verilmiştir. Tüm egzersiz grupları ısınma periyodu ve soğuma periyodu (germe egzersizleri) içermektedir. Egzersiz programları haftada üç gün 12 hafta süreyle toplam 36 seans uygulanmıştır.

3.6.1.Tüm vücut vibrasyonu egzersizi grubu

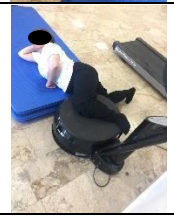
Egzersiz 10 dakikalık ısınma programıyla başlayıp 10-15 dakikalık vibrasyon eğitimiyle devam etmiş, 10 dakikalık soğuma programıyla sonlandırılmıştır. Eğitimin

başlangıcında kalp atım sayısı ve kan basıncı değerlendirmeleri yapılmıştır. Toplamda 14 hareketin yer aldığı egzersiz programının progresyonu her ayın sonunda (12. seans sonunda) vibrasyonun frekansı veya süresi arttırılarak sağlanmıştır (Tablo 3.1). Program fizyoterapist eşliğinde uygulanmıştır. Her seansın başında ve sonunda ağrı GAS ile değerlendirilmiş, her seansın sonunda algılanan efor Borg skalası ile sorgulanmıştır. Borg skalası; Egzersizin şiddetini belirlemede kullanılan ve egzersizin zorluk derecesini belirleyen skaladır. Bireyin egzersizin zorluk derecesini kendisinin belirlediği subjektif bir yöntemdir. Skala 6'dan 20'ye kadar olan değerleri ve bu değerlerin bazılarının yanında yazan zorluk ifadelerini içermektedir (Ek-4).

Tablo 3.1. Tüm vücut vibrasyonu egzersizleri progresyonu

Tüm vücut vibrasyonu egzersizleri		1. Seviye (1-4 hafta)				2. Seviye (5-8 hafta)				3. Seviye (9-12 hafta)			
		Uygulama	Vibrasyon frekansı	Uygulama süresi	Dinlenme süresi	Uygulama	Vibrasyon frekansı	Uygulama süresi	Dinlenme süresi	Uygulama	Vibrasyon frekansı	Uygulama süresi	Dinlenme süresi
Çömelme		+	30 Hz	30 sn	30sn	+	30 Hz	40 sn	30 sn	+	35 Hz	40 sn	25 sn
Topuk kalkışı ile birlikte çömelme		+	35 Hz	30 sn	30sn	+	35 Hz	40 sn	30 sn	+	35 Hz	40 sn	25 sn
Tek ayak üzerinde çömelme		+	35 Hz	30 sn	30sn	+	35 Hz	40 sn	30 sn	+	40 Hz	40 sn	25 sn

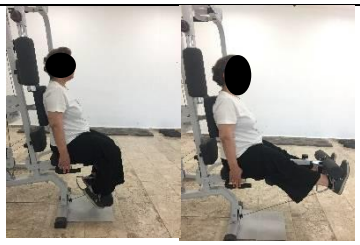
devam Tablo 3.1. Tüm vücut vibrasyonu egzersizleri progresyonu

Tüm vücut vibrasyonu egzersizleri devam	1. Seviye (1-4 hafta)				2. Seviye (5-8 hafta)				3. Seviye (9-12 hafta)			
	Uygulama	Vibrasyon frekansı	Uygulama süresi	Dinlenme süresi	Uygulama	Vibrasyon frekansı	Uygulama süresi	Dinlenme süresi	Uygulama	Vibrasyon frekansı	Uygulama süresi	Dinlenme süresi
Tek ayak üzerinde derin çömelme	-	-	-	-	+	35 Hz	50 sn	30 sn	+	40 Hz	50 sn	25 sn
Derin çömelme	+	30 Hz	30 sn	30sn	+	30 Hz	35 sn	30 sn	+	40 Hz	50 sn	25 sn
Abdüksiyon	+	30 Hz	30 sn	30sn	+	30 Hz	35 sn	30 sn	+	35 Hz	35 sn	25 sn
Addüksiyon 	+	30 Hz	30 sn	30sn	+	30 Hz	35 sn	30 sn	+	35 Hz	35 sn	25 sn

3.6.2. Dirençli egzersiz grubu

Dirençli egzersizin şiddetini belirlemek için eğitim verilecek kasların 1 maksimum değeri (Bir egzersizde, tek tekrarda kaldırılabilen maksimum ağırlık-1MT) belirlenmiş ve kuvvetlendirme eğitimi bu değerleri göz önünde bulundurarak planlanmıştır. Eğitimin progresyonu hareketin tekrar ve set sayısı sabit tutulurken her ayın sonunda (12.seans sonunda) tekrar değerlendirilen 1 maksimum değerine göre ağırlık arttırımına gidilerek sağlanmıştır. Eğitimin şiddeti hastanın ağrısına göre hafif ve orta düzey olarak belirlenmiştir. Dirençli egzersiz eğitimi egzersiz istasyonunda kalça addüktör, abdüktör, diz ekstansör, fleksör ve ayak bileği plantar fleksörlerine fizyoterapist eşliğinde verilmiştir. Her seansın başında ve sonunda ağrı GAS ile değerlendirilmiş, her seansın sonunda algılanan egzersiz şiddeti Borg skalası ile sorgulanmıştır.

Tablo 3.2. Dirençli egzersizler

İlerleyici dirençli egzersizler	Tekrar sayısı	Set sayısı
Topuk kalkışı	10	3
Açılı bacak itiş	10	3
Kalça abdüksiyonu	10	3
Kalça addüksiyonu	10	3
Diz fleksiyonu	10	3
Diz ekstansiyonu 	10	3

3.6.3. Ev egzersiz grubu

İlk seansta fizyoterapist eşliğinde hamstring ve gastrosoleus kaslarına germe, kalça abdüktör, addüktör, diz fleksör, ekstansör ve ayak bileği plantar fleksör kaslarına kuvvetlendirme egzersizleri öğretilmiş ve uygulaması yapılmıştır. Hastalara tarafımızdan oluşturulan egzersiz broşürü verilmiştir. İlk hafta sonunda çağırılan hastaların egzersizleri kontrol edilmiştir. Ev egzersizi eğitiminin progresyonu hastaların ayda 1 kez yapılan takipleri ile sağlanmıştır. İlk ay kendi ekstremitesinin ağırlığını direnç olarak kullanan hasta, ikinci ve üçüncü aylarda elastik bant yardımı ile egzersizlerine devam etmiştir. İkinci ve üçüncü ayın başında elastik bantın rengi değiştirilerek yapılan egzersizin direnci arttırılmıştır. Katılımcılara egzersiz yapma durumunun kontrolü ve ağrı takibi için egzersiz günlüğü ve ağrı günlüğü verilmiştir.

Tüm grup katılımcıları çalışma süresi boyunca yaşam şekli değişikliği veya yeni bir fiziksel aktivite katılımı konusunda uyarılmış, lüzum halinde parasetamol ilaç kullanımına izin verilmiştir (2 gr/gün). Tüm gruplar için ilaç kullanımının takibi hastalara verilen parasetamol günlükleriyle (ağrı günlüğü) yapılmıştır.

3.7. İstatistiksel Analiz

Veriler SPSS paket programıyla analiz edilmiştir. Sürekli değişkenler ortalama ± standart sapma, medyan (minimum ve maksimum değerler) ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Normal dağılıma uygunluğun incelenmesinde Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Parametrik test varsayımları sağlandığında bağımsız grup farklarının karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans Analizi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise bağımsız grup farklarının karşılaştırılmasında Kruskal Wallis Varyans Analizi kullanılmıştır. 3 grup arasında anlamlı fark olduğunda ikili karşılaştırmalar için Tukey

ve Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Bağımlı grup karşılaştırmalarında, parametrik test varsayımları sağlandığında Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi; parametrik test varsayımları sağlanmadığında ise Friedman Testi kullanılmıştır. 3 ölçüm arasında anlamlı fark olduğunda ikili karşılaştırmalar için Bonferroni yöntemi ve Bonferroni düzeltmeli Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışma gruplarına dahil edilen 45 olgu randomize olarak 3 gruba ayrılmıştır. Tüm vücut vibrasyonu egzersizleri uygulanan gruptan (Grup 1) tedavi merkezine uzaklık, egzersiz tamamlandıktan sonraki dönemde gelişen ön çapraz bağ rüptürü ve diz ekleminde akut inflamatuar bulguların gelişimi nedeni ile 3 kişi dirençli egzersiz grubundan (Grup 2) tedavi merkezine uzak olma ve ailevi nedenler ile 3 kişi, ev egzersizi grubundan (Grup 3) humerus fraktürü, düzenli takiplere katılım eksikliği ve ailevi nedenler ile 4 kişi çalışmadan çıkarılmıştır. Çalışmamız toplam 35 kişi ile tamamlanmıştır.

4.1. Grupların Demografik-Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması ve Dağılımları

Gruplar, demografik ve klinik özellikleri bakımından değerlendirildiğinde üç grup arasında yaş ve fiziksel aktivite bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0.05$). Gruplar kilo açısından karşılaştırıldığında üç grup arasında anlamlı fark saptanmıştır. İkili olarak incelemeler yapıldığında vibrasyon grubunun ev egzersizi grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir ($p=0.012$). Gruplar VKİ açısından karşılaştırıldığında üç grup arasında anlamlı fark saptanmıştır. İkili olarak incelemeler yapıldığında vibrasyon grubunun ev egzersizi grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir ($p=0.046$) (Tablo 4.1).

Tablo 1. Grupların demografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Vibrasyon		Dirençli egzersiz		Ev egzersizi		p
	X ± SS	Medyan (Min - Maks)	X ± SS	Medyan (Min - Maks)	X ± SS	Medyan (Min - Maks)	
Yaş (yıl)	51.92 ± 7.18	52.5 (39 - 63)	54.42 ± 4.8	53.5 (46 - 63)	53.27 ± 5.37	54 (45 - 64)	0.586
Kilo (kg)	74.49 ± 11.96	72.2 (60.5 - 102.6)	82.38 ± 10.18	80.05 (71.5 - 99.4)	89.89 ± 12.63	89.2 (69.3 - 110.9)	**0.012^{c*}**
VKİ (kg/m^2)	31.51 ± 4.31	30.95 (24.9 - 38.1)	34.49 ± 3.08	34.45 (29.6 - 40.3)	35.86 ± 4.84	35.3 (28.8 - 42.3)	**0.046^{c*}**
Fiziksel aktivite düzeyi (MET)	2568.17 ± 1344.55	2247 (1156 - 5508)	2145.88 ± 1420.31	2033.25 (240 - 5598)	4183 ± 4201.82	2619 (480 - 14078)	0.416

*p<0.05, a: vibrasyon-dirençli egzersiz, b: dirençli egzersiz-ev egzersizi, c: vibrasyon-ev egzersizi.

Olguların cinsiyet, eğitim düzeyi, etkilenen taraf, dominant taraf ve sigara kullanımı dağılımları Tablo 4.2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Olguların cinsiyet, dominant taraf, etkilenen taraf, sigara kullanımı ve eğitim durumuna göre dağılımları

Değişkenler		**Vibrasyon**		**Dirençli egzersiz**		**Ev egzersizi**	
		n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Cinsiyet	Kadın	11	91.7	12	100	9	81.8
	Erkek	1	8.3	0	0	2	18.2
Eğitim düzeyi	Okur yazar değil	1	8.3	1	8.3	3	27.3
	Okur yazar	0	0	1	8.3	0	0
	İlkokul	7	58.3	8	66.7	6	54.5
	Ortaokul	2	16.7	1	8.3	0	0
	Lise	1	8.3	1	8.3	0	0
	Yüksek öğretim	1	8.3	0	0	2	18.2
Semptomlara göre etkilenen taraf	Sağ	3	25	2	16.7	1	9.1
	Sol	5	41.7	3	25	3	27.3
	Sağ>Sol	4	33.3	3	25	3	27.3
	Sol>Sağ	0	0	4	33.3	3	27.3
	Sağ=Sol	0	0	0	0	1	9.1
Dominant taraf	Sağ	12	100	12	100	10	90.9
	Sol	0	0	0	0	1	9.1
Sigara kullanımı	Var	1	8.3	0	0	1	9.1
	Yok	11	91.7	12	100	10	90.9

4.2. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Vücut Kitle İndekslerinin Karşılaştırılması

Olguların grup içi VKİ ölçümleri karşılaştırmasında vibrasyon grubunda, dirençli egzersiz grubunda ve ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.3).

Olguların gruplar arası VKİ ölçümleri karşılaştırıldığında, ilk, ikinci ve üçüncü ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. VKİ'nin ilk ölçümü, ikinci ölçümü ve üçüncü ölçümü için ikili olarak incelemeler yapıldığında vibrasyon grubunun ev egzersizi grubuna göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir (sırasıyla $p=0.042$, $p=0.029$, $p=0.021$) (Tablo 4.3).

Tablo 3. Olguların grup içi ve gruplar arası vücut kitle indekslerinin karşılaştırılması

Vücut Kitle İndeksi (VKİ)	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		Tedavi sonrası 3. ay takip		p[1]
	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	
Vibrasyon	31.51 ± 4.31	30.95 (24.9 - 38.1)	31.11 ± 4.01	30.4 (24.9 - 37.8)	30.92 ± 3.87	30.45 (24.4 - 36.5)	0.173
Dirençli egzersiz	34.49 ± 3.08	34.45 (29.6 - 40.3)	34.39 ± 3.31	34.1 (29.6 - 39.7)	34.11 ± 3.31	34 (29 - 39.9)	0.183
Ev egzersizi	35.86 ± 4.84	35.3 (28.8 - 42.3)	35.69 ± 4.82	34.9 (28.8 - 42.4)	35.5 ± 4.42	34.5 (28.9 - 41.8)	0.215
p[2]	**0.046[c]***		**0.03 [c]***		**0.023 [c]***		

p[1]: gruplar arası değer, p[2]: grup içi değer, *p<0.05, a: vibrasyon-dirençli egzersiz, b: dirençli egzersiz-ev egzersizi, c: vibrasyon-ev egzersizi.

4.3. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Dinamik Denge Değerlerinin Karşılaştırılması

Olguların grup içi ve gruplar arası dinamik denge değerlerinin karşılaştırılması Tablo 4.4' de gösterilmektedir.

Zamanlı kalk yürü testi ölçümlerinde, ilk ve üçüncü ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır. İkinci ölçümde ise 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. İkili olarak incelemeler yapıldığında vibrasyon grubunun skorunun ev egzersizi grubundan istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir (p=0.02) (Tablo 4.4).

Zamanlı kalk yürü testi ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır. Zamanlı kalk yürü testi ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçümden istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla p=0.0001, p=0.0001). Zamanlı kalk yürü testi ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçümden istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla p=0.028, p=0.002) (Tablo 4.4).

Tablo 4. Olguların grup içi ve gruplar arası dinamik denge değerlerinin karşılaştırılması

Zamanlı Kalk Yürü Testi	**Tedavi öncesi**		**Tedavi sonrası**		**Tedavi sonrası 3. ay takip**		**p^2**
	X ± SS	**Medyan (min- maks)**	**X ± SS**	**Medyan (min- maks)**	**X ± SS**	**Medyan (min- maks)**	
Vibrasyon	8.38 ± 3.08	7.04 (5.81 - 15.42)	6.77 ± 0.81	6.76 (5.5 - 8)	7.05 ± 1.32	6.74 (5.92 - 10.59)	0.205
Dirençli egzersiz	10.46 ± 2.33	10.36 (6.54 - 13.68)	7.75 ± 1.39	7.54 (5.79 - 10.51)	7.95 ± 1.73	7.66 (5.16 - 11.33)	**0.0001^{df*}**
Ev egzersizi	9.63 ± 2.09	8.6 (7.31 - 12.41)	8.28 ± 1.54	8.28 (5.71 - 10.38)	7.86 ± 1.46	7.43 (6.49 - 10.4)	**0.0001 ^{df*}**
p^1	0.055		**0.024^{c*}**		0.155		

p^1: gruplar arası değer, p^2: grup içi değer, *p<0.05, a: vibrasyon-dirençli egzersiz, b: dirençli egzersiz-ev egzersizi, c: vibrasyon-ev egzersizi, d: tedavi öncesi-tedavi sonrası, e: tedavi sonrası- tedavi sonrası 3. ay takip, f: tedavi öncesi- tedavi sonrası 3. ay takip.

4.4. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Alt Ekstremite Kas Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

Olguların grup içi ve gruplar arası alt ekstremite kas kuvvetlerinin karşılaştırılması Tablo 4.5'de gösterilmektedir.

Kuadriseps kas testi ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Kuadriseps kas testi ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçümlere göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir (sırasıyla $p = 0.0001$, $p=0.002$). Kuadriseps kas testi ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçümlere göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir (sırasıyla $p = 0.0001$, $p=0.003$). Kuadriseps kas testi ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir ($p = 0.015$).

Adduktör kas testi ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Adduktör kas testi ölçümünde, vibrasyon grubunda, dirençli egzersiz grubunda ve ev egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Abduktör kas testi ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Abduktör kas testi ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçümlere göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir (sırasıyla $p = 0.024$, $p=0.001$). Abduktör kas testi ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçümlere göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir

(sırasıyla p = 0.009, p=0.005). Abduktör kas testi ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçümlere göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir (sırasıyla p = 0.053, p=0.005).

Hamstring kas testi ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0.05).

Hamstring kas testi ölçümünde, vibrasyon grubunda ve ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0.05). Hamstring kas testi ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçümlere göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir (sırasıyla p = 0.028, p=0.015).

Gastrosoleus kas testi ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0.05).

Gastrosoleus kas testi ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ve ikinci ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir (sırasıyla p = 0.013, p=0.018). Gastrosoleus kas testi ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçümlere göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir (sırasıyla p = 0.0001, p=0.018). Gastrosoleus kas testi ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0.05).

Tablo 5. Olguların grup içi ve gruplar arası alt ekstremite kas kuvvetlerinin karşılaştırılması

Alt Ekstremite Kas Kuvveti	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		Tedavi sonrası 3. ay takip		p[2]
	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	
Kuadriseps kas kuvveti							
Vibrasyon	74.4 ± 21.21	75.17 (49.13 - 116.33)	106.25 ± 26.29	107.13 (71.13 - 139.67)	103.01 ± 24.89	98.24 (63.07 - 143)	**0.0001[df*]**
Dirençli egzersiz	64.29 ± 14.82	64.9 (46.93 - 93)	97.81 ± 19.22	94.23 (69.67 - 125.33)	98.24 ± 24.1	93.04 (69.3 - 153)	**0.0001[df*]**
Ev egzersizi	82.68 ± 16.77	88.73 (55.73 - 101.07)	96.53 ± 13.27	95.27 (78.47 - 117)	104 ± 17.4	100.93 (83.6 - 142.33)	**0.001f***
p[1]	0.06		0.467		0.804		
Addüktör kas kuvveti							
Vibrasyon	65.45 ± 14.61	64.53 (45.47 - 87.27)	76.59 ± 17.12	75.9 (52.07 - 100.13)	77.02 ± 11.8	78.1 (57.2 - 95.2)	0.353
Dirençli egzersiz	62.81 ± 12.32	59.4 (50.6 - 92.27)	76.35 ± 15.74	75.62 (51.33 - 107.33)	76.12 ± 12.45	77 (51 - 96.06)	0.096
Ev egzersizi	63 ± 11.85	58.67 (49.87 - 82.13)	70.08 ± 16.84	63.07 (49.13 - 99.6)	76.32 ± 14.99	72.6 (57.93 - 104)	0.082
p[1]	0.952		0.575		0.984		
Abdüktör kas kuvveti							
Vibrasyon	64.41 ± 11.82	61.97 (46.2 - 82.87)	83.5 ± 22.78	74.8 (53.53 - 121.33)	88.47 ± 14.68	89.3 (65.27 - 111.5)	**0.0001[df*]**
Dirençli egzersiz	64.83 ± 14.4	61.6 (49.13 - 90.67)	86.28 ± 24.13	86.53 (50.6 - 133)	83.42 ± 16.01	79.23 (68.2 - 125)	**0.002 [df*]**
Ev egzersizi	63.8 ± 6.69	63.07 (53.53 - 79.2)	78.66 ± 18.81	78.47 (49.13 - 105.93)	82.57 ± 15.21	83.6 (60.87 - 114.87)	**0.003 [df*]**
p[1]	0.977		0.71		0.485		

p[1]: gruplar arası değer, p[2]: grup içi değer, *p<0.05, d: tedavi öncesi-tedavi sonrası, e: tedavi sonrası- tedavi sonrası 3. ay takip, f: tedavi öncesi- tedavi sonrası 3. ay takip.

devam **Tablo 5. Olguların grup içi ve gruplar arası alt ekstremite kas kuvvetlerinin karşılaştırılması**

Alt Ekstremite Kas Kuvveti	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		Tedavi sonrası 3. ay takip		p^2
	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	
Hamstring kas kuvveti							
Vibrasyon	63.06 ± 16.83	64.9 (44.73 - 90.87)	75.01 ± 16.96	74.43 (55 - 103.93)	75.19 ± 22.33	69.67 (52.8 - 128)	0.065
Dirençli egzersiz	54.94 ± 9.12	55 (45.47 - 78.47)	65.69 ± 13.1	65.27 (49.87 - 88.73)	64.65 ± 10.8	61.42 (52.07 - 85.8)	**0.008^{df*}**
Ev egzersizi	60.4 ± 14.11	56.47 (44.73 - 82.13)	77.29 ± 21.93	73.33 (49.13 - 132.33)	68.23 ± 14.03	68.2 (48.4 - 98.93)	0.097
p^1	0.348		0.253		0.298		
Gastrosoleus kas kuvveti							
Vibrasyon	96.88 ± 36.57	89.77 (60.13 - 197)	114.28 ± 15.79	119.42 (92.4 - 139)	130.15 ± 21.88	126.66 (97.2 - 169.67)	**0.001^{de*}**
Dirençli egzersiz	93.88 ± 23.9	91.62 (59.4 - 149.33)	125.11 ± 24.06	112.5 (97.53 - 168.33)	119.94 ± 20.14	122.83 (74.93 - 153.33)	**0.0001^{df*}**
Ev egzersizi	112.21 ± 37.12	99.53 (69.67 - 194)	135.54 ± 37.47	136 (85.07 - 201.33)	129.35 ± 28.12	123.67 (98.06 - 194)	0.109
p^1	0.376		0.182		0.507		

p^1: gruplar arası değer, p^2: grup içi değer, *p<0.05, d: tedavi öncesi-tedavi sonrası, e: tedavi sonrası- tedavi sonrası 3. ay takip, f: tedavi öncesi- tedavi sonrası 3. ay takip.

4.5. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Aktivite ve İstirahat Ağrı Şiddetlerinin Karşılaştırılması

Olguların grup içi ve gruplar arası aktivite ve istirahat ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması Tablo 4.6'da gösterilmektedir.

Aktivitedeki ağrı şiddetinin ölçümlerinde, ilk ve ikinci ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Üçüncü ölçümde ise 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. İkili olarak incelemeler yapıldığında dirençli egzersiz grubunun ev egzersiz grubundan istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir ($p=0.039$).

Aktivitedeki ağrı şiddetinin ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla $p = 0.0001$, $p=0.0001$). Aktivitedeki ağrı şiddetinin ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla $p = 0.013$, $p=0.001$). Aktivitedeki ağrı şiddetinin ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

İstirahatteki ağrı şiddetinin ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

İstirahatteki ağrı şiddetinin ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla $p = 0.05$, $p=0.054$). İstirahatteki ağrı şiddetinin ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda ve ev egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 6. Olguların grup içi ve gruplar arası aktivitedeki ve istirahatteki ağrı şiddetlerinin karşılaştırılması

Görsel Analog Skala Skoru (GAS) (0-10 cm)	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		Tedavi sonrası 3. ay takip		p[1]
	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	
GAS Aktivite							
Vibrasyon	5.96 ± 2.1	6.8 (1.6 - 8)	2.91 ± 2.07	3 (0 - 7.6)	2.83 ± 2.09	2.5 (0 - 6)	**0.0001[df]***
Dirençli egzersiz	6.01 ± 2.17	5.4 (3.6 - 10)	2.84 ± 2.54	2.35 (0 - 10)	2.08 ± 1.51	2.05 (0 - 5.9)	**0.001[df]***
Ev egzersizi	5.16 ± 2.21	5.1 (1.7 - 8.2)	4.85 ± 2.53	4.7 (0 - 8.3)	4.18 ± 2.22	4.2 (0 - 7.3)	0.452
p[2]	0.671		0.065		**0.047[b]***		
GAS İstirahat							
Vibrasyon	3.19 ± 2.7	2.35 (0 - 7.9)	1.26 ± 1.4	1.05 (0 - 4.3)	1.43 ± 1.96	1 (0 - 7)	**0.012[df]***
Dirençli egzersiz	2.69 ± 3.09	1.9 (0 - 8.4)	2.26 ± 2.77	1.25 (0 - 8.9)	1.91 ± 2.08	1.65 (0 - 6.7)	0.391
Ev egzersizi	2.75 ± 2.47	2 (0 - 6.2)	1.98 ± 1.82	1.7 (0 - 5.3)	2.71 ± 2.29	2.3 (0 - 6.7)	0.481
p[2]	0.806		0.638		0.277		

p[1]: gruplar arası değer, p[2]: grup içi değer, *p<0.05, a: vibrasyon-dirençli egzersiz, b: dirençli egzersiz-ev egzersizi, c: vibrasyon-ev egzersizi, d: tedavi öncesi-tedavi sonrası, e: tedavi sonrası- tedavi sonrası 3. ay takip, f: tedavi öncesi- tedavi sonrası 3. ay takip.

4.6. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Emosyonel Statülerinin Karşılaştırılması

Olguların grup içi ve gruplar arası emosyonel statülerinin karşılaştırılması Tablo 4.7'de gösterilmektedir.

Beck depresyon skoru ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Beck depresyon skoru ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Beck depresyon skoru ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir ($p=0.004$). Beck depresyon skoru ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir ($p=0.023$).

Beck anksiyete skoru ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Beck anksiyete skoru ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir ($p=0.054$). Beck anksiyete skoru ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir ($p=0.009$). Beck anksiyete skoru ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 7. Olguların grup içi ve gruplar arası emosyonel statülerinin karşılaştırılması

Emosyonel Statü	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		Tedavi sonrası 3. ay takip		p[1]
	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	
Beck Depresyon Skoru							
Vibrasyon	15.5 ± 13.6	10.5 (2 - 51)	9.17 ± 7.09	8 (0 - 21)	9.5 ± 7.9	7.5 (1 - 26)	0.056
Dirençli egzersiz	13.75 ± 8.41	12 (0 - 32)	9.25 ± 7.3	6.5 (1 - 28)	6.08 ± 6.46	4.5 (0 - 21)	**0.017[f]***
Ev egzersizi	14.36 ± 12.07	12 (3 - 46)	11.64 ± 9.31	9 (1 - 30)	5.55 ± 3.98	4 (1 - 12)	**0.015[f]***
p[2]	0.98		0.858		0.386		
Beck Anksiyete Skoru							
Vibrasyon	18.33 ± 13.41	15.5 (1 - 42)	11.33 ± 9.28	9.5 (0 - 33)	12.33 ± 9.42	10.5 (1 - 32)	**0.015[d]***
Dirençli egzersiz	19 ± 12.65	15 (6 - 48)	12.75 ± 5.05	14 (4 - 19)	8.42 ± 3.73	8 (4 - 14)	**0.009[f]***
Ev egzersizi	15.27 ± 10.69	12 (7 - 43)	14.45 ± 9.78	13 (2 - 33)	9.64 ± 5.87	8 (1 - 19)	0.053
p[2]	0.788		0.667		0.364		

p^1: gruplar arası değer, p^2: grup içi değer, *p<0.05, d: tedavi öncesi-tedavi sonrası, e: tedavi sonrası- tedavi sonrası 3. ay takip, f: tedavi öncesi- tedavi sonrası 3. ay takip.

4.7. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Yaşam Kalitesi Düzeylerinin Karşılaştırılması

Olguların grup içi ve gruplar arası yaşam kalitesi düzeylerinin karşılaştırılması Tablo 4.8'de gösterilmektedir.

Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından emosyonel statü skorunun ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından emosyonel statü skorunun ölçümünde, vibrasyon grubunda ve ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından emosyonel statü skorunun ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir ($p=0.009$).

Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından ağrı skorunun ölçümlerinde, ilk ve ikinci ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Üçüncü ölçümde ise 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. İkili olarak incelemeler yapıldığında dirençli egzersiz grubu skorunun ev egzersizi grubu skorundan istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir ($p= 0.018$).

Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından ağrı skorunun ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından ağrı skorunun ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında ilk ölçümün ikinci ölçüme göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir ($p=0.001$). Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından ağrı skorunun ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında ilk ölçümün ikinci ölçüme göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir ($p=0.043$).

Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından enerji seviyesi skorunun ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından enerji seviyesi skorunun ölçümünde, vibrasyon grubunda ve dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0.05). Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından enerji seviyesi skorunun ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (p=0.017).

Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından sosyal etkilenim skorunun ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0.05).

Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından sosyal etkilenim skorunun ölçümünde, vibrasyon grubunda ve dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0.05). Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından sosyal etkilenim skorunun ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (p=0.05).

Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından uyku skorunun ölçümlerinde, ilk ve üçüncü ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0.05). İkinci ölçümde ise 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. İkili olarak incelemeler yapıldığında dirençli egzersiz grubu skorunun ev egzersizi grubu skorundan istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir (p= 0.023).

Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından uyku skorunun ölçümünde, vibrasyon grubunda ve ev egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0.05). Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından uyku skorunun ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (p=0.024).

Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından fiziksel aktivite skorunun ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0.05).

Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından fiziksel aktivite skorunun ölçümünde, vibrasyon grubunda ve ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı

fark bulunmamaktadır (p>0.05). Nottingham Sağlık Profili alt basamaklarından fiziksel aktivite skorunun ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla p=0.032, p=0.003).

Nottingham Sağlık Profili toplam skorunun ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0.05).

Nottingham Sağlık Profili toplam skorunun ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır. Nottingham Sağlık Profili toplam skorunun ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçümlere göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla p=0.008, p=0.003). Nottingham Sağlık Profili toplam skorunun ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (p=0.02).

Tablo 8. Olguların grup içi ve gruplar arası yaşam kalitesi düzeylerinin karşılaştırılması

Nottingham Sağlık Profili	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		Tedavi sonrası 3. ay takip		p[1]
	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	
Emosyonel statü							
Vibrasyon	57.47 ± 43.14	63.2 (0 - 100)	22.87 ± 27.13	12 (0 - 63.2)	30.13 ± 30.04	24 (0 - 63.2)	0.091
Dirençli egzersiz	68.67 ± 41.93	100 (0 - 100)	33.2 ± 35.17	24 (0 - 100)	18.53 ± 19.75	24 (0 - 63.2)	**0.001[f*]**
Ev egzersizi	57.75 ± 36.43	63.2 (0 - 100)	56.73 ± 43.18	63.2 (0 - 100)	32.87 ± 34.39	24 (0 - 100)	0.153
p[2]	0.632		0.127		0.633		
Ağrı							
Vibrasyon	55.68 ± 33.46	51.93 (0 - 100)	33.04 ± 25.62	24.34 (5.83 - 80.26)	34.09 ± 20.38	37.86 (0 - 67.92)	0.121
Dirençli egzersiz	59.15 ± 34.32	64.59 (8.96 - 100)	37.99 ± 31.15	37.1 (0 - 90.01)	25.12 ± 20.08	29.95 (0 - 56.86)	**0.001[d*]**
Ev egzersizi	60.9 ± 28.57	59.4 (24.78 - 100)	44.62 ± 36.73	46.14 (0 - 100)	53.96 ± 30.4	59.05 (10.49 - 100)	**0.02[d*]**
p[2]	0.925		0.677		**0.021[b*]**		
Enerji seviyesi							
Vibrasyon	31.47 ± 35.23	21.83 (0 - 100)	22.53 ± 21.67	15.47 (0 - 67.4)	22.24 ± 21.72	16.69 (0 - 67.4)	0.723
Dirençli egzersiz	29 ± 34.23	19.51 (0 - 100)	10.15 ± 17.91	0 (0 - 59.02)	10.28 ± 11.91	9.76 (0 - 36.76)	0.058
Ev egzersizi	43.3 ± 36.46	40.28 (0 - 100)	27.96 ± 28.15	17.55 (0 - 76.29)	16.49 ± 16.72	13.95 (0 - 43.21)	**0.005[f*]**
p[2]	0.462		0.095		0.204		
Sosyal etkilenim							
Vibrasyon	28.47 ± 36.81	0 (0 - 84.03)	17.61 ± 21.17	11.01 (0 - 58.63)	20.68 ± 32.83	0 (0 - 84.03)	0.887
Dirençli egzersiz	21.17 ± 29.47	0 (0 - 80.64)	5.35 ± 13.2	0 (0 - 42.14)	10.51 ± 24.57	0 (0 - 64.67)	0.142
Ev egzersizi	35.87 ± 40.67	22.53 (0 - 100)	12.85 ± 30.07	0 (0 - 100)	2.05 ± 6.79	0 (0 - 22.53)	**0.026[f*]**
p[2]	0.654		0.19		0.28		

p[1]: gruplar arası değer, p[2]: grup içi değer, *p<0.05, a: vibrasyon-dirençli egzersiz, b: dirençli egzersiz-ev egzersizi, c: vibrasyon-ev egzersizi, d: tedavi öncesi-tedavi sonrası, e: tedavi sonrası- tedavi sonrası 3. ay takip, f: tedavi öncesi- tedavi sonrası 3. ay takip.

devam **Tablo 8. Olguların grup içi ve gruplar arası yaşam kalitesi düzeylerinin karşılaştırılması**

Nottingham Sağlık Profili	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		Tedavi sonrası 3. ay takip		
	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	
Uyku							
Vibrasyon	30.13 ± 42.02	0 (0 - 100)	15.74 ± 22.69	6.29 (0 - 62.2)	21.33 ± 31.49	6.29 (0 - 87.43)	0.967
Dirençli egzersiz	40.21 ± 32.32	39.52 (0 - 77.63)	3.96 ± 10.4	0 (0 - 34.94)	10.72 ± 24	0 (0 - 78.3)	**0.003^{d*}**
Ev egzersizi	49.84 ± 36.19	43.36 (0 - 100)	38.2 ± 37.49	39.83 (0 - 100)	29.81 ± 30.42	16.1 (0 - 100)	0.254
p^2	0.282		**0.028^{b*}**		0.055		
Fiziksel aktivite							
Vibrasyon	30.46 ± 14.96	27.76 (10.79 - 54.47)	26.12 ± 17.68	31.29 (0 - 42.83)	25.61 ± 11.61	21.99 (9.3 - 43.9)	0.416
Dirençli egzersiz	38.21 ± 17.93	36.58 (20.09 - 78.7)	23.91 ± 13.22	21.99 (10.79 - 41.86)	20.24 ± 9.32	21.25 (0 - 31.29)	**0.001^{df*}**
Ev egzersizi	42.8 ± 20.34	41.86 (10.79 - 74.7)	43.15 ± 31.89	41.86 (0 - 100)	27.73 ± 19.82	21.77 (0 - 74.7)	0.068
p^2	0.256		0.298		0.428		
Toplam							
Vibrasyon	233.67 ± 177.98	166.84 (54.28 - 512.51)	137.9 ± 79.13	120.85 (11.22 - 311.28)	154.08 ± 112.75	158.92 (37.21 - 410.76)	0.203
Dirençli egzersiz	256.57 ± 145.49	271.58 (29.46 - 536.97)	114.55 ± 97.76	104.23 (10.79 - 332.53)	95.42 ± 67.43	95.09 (0 - 240.67)	**0.000^{df*}**
Ev egzersizi	290.45 ± 154.6	269.06 (54.43 - 567.16)	223.5 ± 163.4	198.43 (0 - 538.49)	162.92 ± 102.14	170.3 (10.49 - 348.61)	**0.006^{f*}**
p^2	0.698		0.082		0.195		

p^1: gruplar arası değer, p^2: grup içi değer, *p<0.05, a: vibrasyon-dirençli egzersiz, b: dirençli egzersiz-ev egzersizi, c: vibrasyon-ev egzersizi, d: tedavi öncesi-tedavi sonrası, e: tedavi sonrası- tedavi sonrası 3. ay takip, f: tedavi öncesi- tedavi sonrası 3. ay takip.

4.8. Olguların Grup İçi ve Gruplar Arası Fonksiyonel Düzeylerinin Karşılaştırılması

Olguların grup içi ve gruplar arası fonksiyonel düzeylerinin karşılaştırılması Tablo 4.9' da gösterilmektedir.

WOMAC alt basamaklarından ağrı skorunun ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

WOMAC alt basamaklarından ağrı skorunun ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir ($p=0.025$). WOMAC alt basamaklarından ağrı skorunun ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla $p=0.045$, $p=0.025$). WOMAC alt basamaklarından ağrı skorunun ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla $p=0.045$, $p=0.026$).

WOMAC alt basamaklarından sertlik skorunun ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

WOMAC alt basamaklarından sertlik skorunun ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla $p=0.026$, $p=0.009$). WOMAC alt basamaklarından sertlik skorunun ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla $p=0.036$, $p=0.041$). WOMAC alt basamaklarından sertlik skorunun ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır.

WOMAC alt basamaklarından fiziksel fonksiyon skorunun ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

WOMAC alt basamaklarından fiziksel fonksiyon skorunun ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla p=0.005, p=0.001). WOMAC alt basamaklarından fiziksel fonksiyon skorunun ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla p=0.008, p=0.002). WOMAC alt basamaklarından fiziksel fonksiyon skorunun ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (p=0.008).

WOMAC toplam skorunun ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır (p>0.05).

WOMAC toplam skorunun ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla p=0.005, p=0.002). WOMAC toplam skorunun ölçümünde, dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün ikinci ve üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla p=0.004, p=0.003). WOMAC toplam skorunun ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ilk ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (p=0.004).

Tablo 4.9 Olguların grup içi ve gruplar arası fonksiyonel düzeylerinin karşılaştırılması

WOMAC	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		Tedavi sonrası 3. ay takip		p^1
	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	
Ağrı							
Vibrasyon	9.25 ± 4.14	8.5 (4 - 15)	6 ± 3.49	7 (0 - 11)	4.75 ± 3.05	5 (1 - 11)	**0.002^{f*}**
Dirençli egzersiz	9 ± 4.71	8.5 (2 - 16)	6.17 ± 3.13	6 (1 - 11)	5.25 ± 3.72	4.5 (1 - 12)	**0.004^{df*}**
Ev egzersizi	9.18 ± 2.75	10 (4 - 13)	7.09 ± 3.83	7 (0 - 11)	5.45 ± 3.78	4 (0 - 11)	**0.012^{df*}**
p^2	0.988		0.727		0.885		
Sertlik							
Vibrasyon	3.83 ± 2.12	4.5 (1 - 7)	2 ± 1.48	1.5 (0 - 5)	2.33 ± 1.44	2.5 (0 - 4)	**0.002^{df*}**
Dirençli egzersiz	3.42 ± 1.73	4 (1 - 6)	1.92 ± 1.73	2 (0 - 5)	2 ± 2.04	1.5 (0 - 6)	**0.012 ^{df*}**
Ev egzersizi	2.55 ± 2.11	3 (0 - 6)	3.64 ± 2.62	4 (0 - 8)	2.18 ± 1.33	2 (1 - 4)	0.143
p^2	0.304		0.082		0.756		
Fiziksel fonksiyon							
Vibrasyon	34.33 ± 18.78	40.5 (6 - 54)	20.5 ± 11.88	22.5 (0 - 35)	16.17 ± 9.57	17 (1 - 30)	**0.0001^{df*}**
Dirençli egzersiz	29.17 ± 13.73	32 (7 - 47)	18.58 ± 12	17.5 (6 - 40)	16.75 ± 11.76	19 (3 - 40)	**0.0001^{df*}**
Ev egzersizi	31.55 ± 13.77	31 (6 - 48)	22.73 ± 12.88	25 (4 - 43)	16 ± 7.48	15 (3 - 26)	**0.001^{f*}**
p^2	0.723		0.722		0.981		
Toplam							
Vibrasyon	47.42 ± 24.15	54.5 (12 - 75)	28.5 ± 15.64	30.5 (2 - 46)	23.25 ± 12.93	25 (2 - 44)	**0.0001^{df*}**
Dirençli egzersiz	41.58 ± 18.69	44.5 (10 - 65)	26.67 ± 16.18	26 (7 - 56)	24 ± 17.02	25 (5 - 58)	**0.0001^{df*}**
Ev egzersizi	43.27 ± 16.16	42 (17 - 65)	33.45 ± 17.9	35 (4 - 60)	22.91 ± 11.87	20 (3 - 35)	**0.0001^{f*}**
p^2	0.767		0.605		0.982		

p^1: gruplar arası değer, p^2: grup içi değer, *p<0.05, a: vibrasyon-dirençli egzersiz, b: dirençli egzersiz-ev egzersizi, c: vibrasyon-ev egzersizi, d: tedavi öncesi-tedavi sonrası, e: tedavi sonrası- tedavi sonrası 3. ay takip, f: tedavi öncesi- tedavi sonrası 3. ay takip.

4.9. Olguların grup içi ve gruplar arası kıkırdak kalınlıklarının karşılaştırılması

Olguların grup içi ve gruplar arası kıkırdak kalınlıklarının karşılaştırılması Tablo 4.10'da gösterilmektedir.

Lateral kondil ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Lateral kondil ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, üçüncü ölçümün birinci ve ikinci ölçüme göre anlamlı şekilde yüksek olduğu gözlenmiştir (sırasıyla $p=0.021$, $p=0.024$). Lateral kondil ölçümünde, dirençli egzersiz ve ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

İnterkondiler çentik ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

İnterkondiler çentik ölçümünde, vibrasyon grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, birinci ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir ($p=0.018$). İnterkondiler çentik ölçümünde, dirençli egzersiz ve ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Medial kondil ölçümlerinde, hiçbir ölçümde 3 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Medial kondil ölçümünde, vibrasyon grubunda ve dirençli egzersiz grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$). Medial kondil ölçümünde, ev egzersizi grubunda 3 ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. İkili olarak incelemeler yapıldığında, ikinci ölçümün üçüncü ölçüme göre anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir ($p=0.039$).

Tablo 4.10 Olguların grup içi ve gruplar arası kıkırdak kalınlıklarının karşılaştırılması

Ultrasonografik ölçümler	Tedavi öncesi		Tedavi sonrası		Tedavi sonrası 3. ay takip		p^1
	X ± SS	Medyan (min-maks)	X ± SS	Medyan (min- maks)	X ± SS	Medyan (min-maks)	
Lateral Kondil							
Vibrasyon	123.83 ± 22.79	117 (82 - 162)	130.92 ± 41.15	126 (53 - 188)	156.83 ± 36.11	158 (102 - 243)	**0.008^{ef*}**
Dirençli egzersiz	129.58 ± 36.08	134.5 (48 - 186)	120.83 ± 39.09	123.5 (55 - 190)	131.83 ± 41	122 (55 - 210)	0.603
Ev egzersizi	136.09 ± 34.56	142 (90 - 176)	125.36 ± 38.06	144 (70 - 177)	127.91 ± 44.08	137 (40 - 182)	0.709
p^2	0.653		0.823		0.186		
İnterkondiler Çentik							
Vibrasyon	189.33 ± 29.42	193.5 (153 - 254)	202.25 ± 22.34	208 (167 - 241)	199.83 ± 33.63	189.5 (159 - 281)	**0.014^{f*}**
Dirençli egzersiz	188 ± 30.34	190 (141 - 251)	201.75 ± 35.85	207.5 (146 - 255)	196 ± 49.5	185.5 (119 - 289)	0.132
Ev egzersizi	179.18 ± 22.31	176 (146 - 209)	192.73 ± 27.1	193 (156 - 227)	191 ± 27.13	183 (153 - 243)	0.203
p^2	0.643		0.683		0.858		
Medial Kondil							
Vibrasyon	121.92 ± 47.87	118.5 (43 - 193)	116.17 ± 30.9	116 (82 - 174)	124.42 ± 42.01	122 (62 - 180)	0.833
Dirençli egzersiz	132.17 ± 40.44	122.5 (80 - 205)	121.83 ± 36.29	117 (75 - 200)	135.33 ± 46.86	116 (90 - 216)	0.162
Ev egzersizi	113.36 ± 42.37	100 (53 - 182)	129.36 ± 35.57	120 (88 - 222)	145.91 ± 34.5	134 (102 - 222)	**0.01^{e*}**
p^2	0.591		0.644		0.415		

p^1: gruplar arası değer, p^2: grup içi değer, *p<0.05, a: vibrasyon-dirençli egzersiz, b: dirençli egzersiz-ev egzersizi, c: vibrasyon-ev egzersizi, d: tedavi öncesi-tedavi sonrası, e: tedavi sonrası- tedavi sonrası 3. ay takip, f: tedavi öncesi- tedavi sonrası 3. ay takip.

5. TARTIŞMA

Çalışmamızın amacı diz OA'i olan hastalarda tüm vücut vibrasyonu, dirençli egzersiz ve ev egzersiz eğitiminin etkinliğini karşılaştırmaktır. Çalışmamızın sonucunda vibrasyon grubunda kuadriseps, abdüktör ve gastrosoleus kas kuvvetinde, aktivite ve istirahatteki ağrı şiddetinde, anksiyete düzeyi ve fonksiyonel düzeyde, interkondiler çentik ve lateral kondil kıkırdak kalınlığında olumlu yönde gelişme olmuştur. Dirençli egzersiz grubunda dinamik denge, kuadriseps, abdüktör, hamstring ve gastrosoleus kas kuvvetinde, aktivitedeki ağrı şiddetinde, depresyon ve anksiyete düzeyinde, yaşam kalitesinin enerji seviyesi ve sosyal etkilenim hariç tüm alt gruplarında ve toplamında, fonksiyonel düzeyde olumlu yönde gelişme olmuştur. Ev egzersizi grubunda ise dinamik denge, kuadriseps ve abdüktör kas kuvvetinde, depresyon düzeyinde, yaşam kalitesinin emosyonel statü, uyku ve fiziksel aktivite hariç tüm alt gruplarında ve toplamında, fonksiyonel düzeyin sertlik alt grubu hariç tüm alt gruplarında ve toplamında, medial kondil kıkırdak kalınlığında olumlu yönde gelişme olmuştur. Gruplar arası fark değerlendirildiğinde vibrasyon grubu ev egzersizi grubundan dinamik denge açısından, dirençli egzersiz grubu ev egzersizi grubundan aktivitedeki ağrı şiddeti, yaşam kalitesinin ağrı ve uyku alt grup skorları açısından olumlu yönde üstün bulunmuştur.

OA progresyonunu belirgin şekilde değiştirecek kanıtlanmış bir tedavi mevcut olmamakla birlikte (da Costa vd 2014) kas fonksiyonundaki negatif değişim ve aerobik uygunluğun azalması gibi faktörlerin terapatik egzersizlerle iyileştirilebileceği düşünülmektedir. Sistematik derlemelerde egzersizin, semptomatik diz OA'sı olan

hastalarda ağrı ve fonksiyon üzerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmiş ve mevcut OA kılavuzlarında ilk ilaç dışı tedavi modalitesi olarak egzersiz önerilmiştir (Wallervd 2013).

ACR ve OARSI diz ekleminin hareket açıklığını arttırmak, ağrıyı azaltmak, fonksiyonu iyileştirmek ve özür düzeyini azaltmak için aerobik egzersizi ve kuadriseps gibi periartiküler kasları kuvvetlendirmeyi içeren direnç eğitimini önermektedir (da Costa vd 2014). İki bin sekiz yılına ait on sekiz çalışmayı içeren 55-74 yaş arası 2832 diz OA'sı hastasının bulunduğu bir meta-analizde hasta bildirimine bağlı ağrı, fiziksel fonksiyon, kas kuvveti, yürüyüş hızı ve denge parametrelerinin % 56 ile % 100 arasında gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Aynı meta-analizde kuadriseps femoris kas kuvvetinde de gelişme elde edildiği bildirilmiştir (Lange vd 2008). Kırk dört çalışmayı içeren 3537 hastanın yer aldığı bir başka meta-analizde terapatik egzersizlerin kısa dönemde ağrıyı azaltmak, fiziksel fonksiyonu ve yaşam kalitesini arttırmak gibi yararları olduğu vurgulanmıştır (Fransen ve Mc Connell 2015). Mevcut bilgiler sadece kuvvetlendirme egzersizlerinin değil tüm egzersizlerin semptomlar üzerinde etkili olduğunu ileri sürmektedir (Pedersen ve Saltin 2015). Ancak optimal egzersiz programının özellikleri henüz tanımlanmamıştır (Juhl vd 2014). Yirmi bir çalışmanın yer aldığı bir meta-analizde sadece kuvvetlendirme eğitimi verilen programlarda kas hipertrofisinin etki büyüklüğü kuvvetlendirme ve endurans eğitiminin bir arada verildiği programlardan daha büyük bulunmuştur (Wilson vd 2012). Kırk sekiz randomize kontrollü çalışma ile yapılan bir başka meta-analizin ana bulgusu olarak, tek bir egzersiz türüne odaklanan egzersiz programlarının ağrıyı ve hasta öz bildirimine bağlı özür düzeyini azaltmada aynı seans içerisinde farklı hedefler için yapılan, birçok farklı tip egzersizin yer aldığı programlara göre daha etkili olduğu verilmiştir. Çalışmamızdaki egzersiz programları da bu öneriler doğrultusunda hazırlanmıştır.

Egzersizin türü kadar egzersizin sıklığı da ağrıyı ve özürü azaltmakta önemlidir. Aynı meta-analizde egzersizin etkisinin açığa çıkması için en az haftada 3 gün, gözetim altında yapılan 12 seansın yeterli olduğu belirtilmiştir. Yüksek ve düşük şiddetli, aerobik ve dirençli egzersizlerin karşılaştırıldığı randomize kontrollü çalışmalarda gösterildiği üzere egzersizin sıklığı arttıkça, egzersiz terapisinin etkisi artmamaktadır. Bu bilgiler ışığında çalışmamızda üç gruba ayrılan hastalar haftada 3 gün, gün aşırı olacak şekilde 36 seanslık egzersiz eğitimlerine dahil edilmiştir.

Egzersiz terapisinin ağrı üzerindeki etkisini diz OA'sının şiddetiyle ilişkili bulmayan randomize kontrollü bir çalışma, egzersiz programlarının hasta özellikleri göz önünde bulundurularak bireyselleştirilmesine yönelik herhangi bir kanıt olmadığını belirtmiştir. Farklı

çalışmacılar da benzer programların OA'nın radyografik şiddeti de dahil olmak üzere hasta özelliklerinden bağımsız olarak benzer etkilere sahip olduğunu vurgulamıştır (Juhl vd 2014). Ancak Amerikan Romatoloji Derneği (ACR) semptomatik diz OA'sı için farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavi programlarının bireyselleştirilmesi ve hastanın cevabına göre ayarlanması yönünde tavsiyelerde bulunmuştur (Park vd 2013). Bu öneriler doğrultusunda her ayın sonunda (12 seans sonunda) tüm vücut vibrasyonu grubunda frekans veya durasyon, dirençli egzersiz grubunda hastanın 1 MT değerine göre kilogram, ev egzersiz programında ise verilen elastik bantın direnci arttırılarak egzersizin progresyonu sağlanmıştır. Her seans sonunda vibrasyon ve dirençli egzersiz grubunda sorgulanan Borg ve GAS skorları yardımı ile hastaya özel belirlenen egzersiz şiddetinin uygunluğu değerlendirilmiştir. Ev egzersiz grubuna verilen ağrı, ağrı kesici ve egzersiz günlüğü sayesinde hastaların egzersize uyumları ve ağrı düzeyleri takip altında tutulmuştur. Hastaların ifade ettikleri algılanan egzersiz şiddeti ve ağrı yani hastanın egzersize cevabı dikkate alınarak, egzersiz eğitimi kişiye özel hale getirilmiştir.

Diz OA'sında ileri yaş yüksek radyografik skorla ilişkili bulunmuştur (Pereira 2015). Segal ve ark.'nın diz OA'lı kadın hastalarla yapmış oldukları tüm vücut vibrasyonu egzersizlerini vibrasyonsuz egzersizlerle karşılaştıran çalışmada olguların yaş ortalaması 52,8 yıl olarak verilmiştir (Segal vd 2013). Trans ve ark.'nın tüm vücut vibrasyonu egzersizleri ile kontrol grubunu karşılaştırmış oldukları çalışmada ise yaş ortalaması 61,3 yıl olarak bulunmuştur (Trans vd 2009). Çalışmamızdaki yaş ortalaması yapılan diğer çalışmalarla uyumlu bulunmuştur, grupların yaş ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır.

OA'nın epidemiyolojisine yönelik yapılan bir çalışmada 60 yaş ve üzeri OA görülme sıklığının kadınlarda % 13, erkeklerde % 10 (Zhang ve Jordan 2010) yine başka bir çalışmada 70 yaş üstü bireylerde kadınlarda %26 ve erkeklerde % 12 olduğu bildirilmiştir (Razek ve El-Basyouni 2016). OA'nın insidansı üzerinde cinsiyet farklılıklarının etkisini açıklayan çalışmalar kadınlarda OA'nın gelişme ve ilerleme riskinin erkeklerden daha fazla olduğunu tespit etmiştir (Anwer vd 2016). Bununla birlikte popülasyon çalışmaları ile tespit edilen kadınlardaki artmış OA insidansı, OA oluşumunda cinsiyet farklılığından çok kadınlar tarafından şikayetlerin daha çok bildirilmesi ve buna bağlı tanı alma olasılığındaki artış ile açıklanmıştır (Pereira 2015). Hastalığın prevalansı nedeniyle araştırmalardaki kadınların sayısı erkeklerden daha fazla olmaktadır (Lawrence vd 2008). Avelar ve ark.'nın diz OA'sı üzerine yapmış oldukları bir çalışmada 200 katılımcının % 86'sını kadınlar, % 14'ünü

erkekler oluşturmaktadır (Awelar vd 2011). Çalışmamızda ise olguların % 91.4'ünü kadınlar, % 8.6 'sını erkekler oluşturmaktadır. Diz OA'sında tüm vücut vibrasyonunun kuadriseps kas kuvveti üzerine etkinliğini değerlendiren bir sistematik derleme ve meta-analizde sadece kadın katılımcıların yer alması derlemeye dahil edilen çalışmaların limitasyonları arasında belirtilmiştir (Anwervd 2016). Bu bilgiye dayanarak çalışmamızda kadın ve erkek olguların yer alması uygun bulunmuştur.

Obezitenin boyutu OA için risk faktörüdür. Morbid obeziteyi de (VKİ>40 kg/m2) kapsayan obezitenin prevalansındaki artış özellikle diz OA'sı riskini arttırmaktadır (Sowers ve Karvonen-Gutierrez 2010). Çalışmamızda obezitenin değerlendirilmesi için VKİ kullanılmıştır. Olguların VKİ'lerine bakıldığında Dünya Sağlık Örgütü'nün sınıflamasına göre vibrasyon grubu ve dirençli egzersiz grubunun I. derece, ev egzersizi grubunun ise II. derece obez olduğu ve tedavi öncesi gruplar arası VKİ karşılaştırmasında ev egzersiz grubunun VKİ'sinin vibrasyon grubundan anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Diz OA'sı sıklıkla günlük yaşamda fiziksel katılıma sınırlamalar getirmektedir (da Costa vd 2014). Trans ve ark. genç, sağlıklı ve fiziksel olarak aktif katılımcıların yer aldığı tüm vücut vibrasyonu çalışmalarının sonuçları ile diz OA'lı hastaların yer aldığı tüm vücut vibrasyonu çalışmalarının sonuçlarını karşılaştırmışlar, sonuçlar arasındaki farklılığı katılımcıların egzersiz alışkanlıkları ve fiziksel aktivite düzeyleri ile ilişkilendirmişlerdir (Trans vd 2009). Çalışmamızda vibrasyon ve dirençli egzersiz grubundaki katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri düşük, ev egzersizi grubundaki katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri yeterli bulunmuştur. Grupların fiziksel aktivite düzeyleri karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır.

Her ne kadar Juhl ve ark. yaş, cinsiyet, VKİ, radyografik durum veya başlangıçtaki ağrıdan bağımsız olarak egzersizin diz OA'sı için etkili bir terapi yöntemi olduğunu bildirmiş olsa da (Juhl vd 2014) çalışmamızın başlangıcında VKİ hariç tüm değişkenler açısından üç grup arasında fark olmayışı VKİ hariç diğer değişkenler için homojen dağılımın sağlandığını göstermektedir.

Tüm obez bireylerde diz OA'sı gelişmeyeceği gibi, tüm diz OA'lı bireyler de obez değildir. OA'yı, özellikle de diz OA'sını düşünmek için kullanılan bu çerçeve, obezite yaygınlığı ve obezite ile ilişkili inflamatuar ortamın tanınmasıyla değişmektedir. Bir zamanlar pasif bir enerji deposu olarak kabul edilen yağ dokusu şimdi leptin, resistin ve adiponektinlerin dahil olduğu adipositokinler grubu olarak aktif maddeleri salgılama

kapasitesine sahip olan metabolik bir endokrin organ olarak tanınmaktadır. Leptin, adiponektin ve resistinin doğrudan eklem bozulması veya lokal inflamatuar süreçlerin kontrolü yoluyla OA'yı etkilediği düşünülmektedir. Obezite, adipositokinlere ilaveten, düzensiz glikoz ve lipit metabolizması rolleri de dahil olmak üzere osteoartirit ile ilişkili diğer sistemik etkileri yaratabilir. İnsülin direncinden ve artmış glikoz yükünden kaynaklanan metabolik değişiklikler, kronik inflamatuar bir durumun karakteristiği olan proinflamatuar sitokin üretimiyle yakından ilişkilidir. Obezite, OA'nın sunumunda metabolik olarak büyük bir etki potansiyeline sahiptir ve aynı zamanda eklem üzerinde büyük bir mekanik yük oluşturmaktadır. Klinik ve hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar, anormal yüklerin eklem kıkırdağının kompozisyonunda, yapısında ve mekanik özelliklerinde değişikliklere neden olabileceğini göstermektedir (Maly vd 2005, Mundermann vd 2005). Çalışmamızda gruplar VKİ açısından karşılaştırıldığında her üç ölçüm için ev egzersiz grubunun vibrasyon grubundan anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmektedir.

Ancak obezitenin değerlendirilmesinde VKİ'nin tek başına kullanılması, obezite ile OA arasında ilişkili olabilecek fizyolojik faaliyetleri anlamakta yetersiz kalabilmektedir. VKİ yağ ve yağsız kütleleri yansıtmakta, kas kütlesi miktarını ve bunların kas kuvvetine olan katkısını karakterize etmede başarısız olmaktadır. VKİ obezitenin ölçümü için kullanıldığında bunların ayrımı mümkün olmamaktadır. Ayrıca VKİ, bir bireyin metabolik ortamı veya OA'nın ilerlemesine katkıda bulunabilecek adipositokin seviyeleri hakkında da hiçbir bilgi sağlamamaktadır. OA'nın gelişiminde obezitenin tüm bileşenlerinin süreci aynı şekilde etkilememesi ileride yapılacak olan çalışmalarda dikkate alınmalıdır (Sowers ve Karvonen-Gutierrez 2010).

Diz OA'sında dinamik dengenin etkilenimi söz konusudur ve bu durum postürel kontrolün bozulmasına neden olmaktadır. OA'lı bireylerde en uygun terapatik egzersizi planlamak için dinamik dengenin değerlendirilmesinin önemli bir araç olabileceği belirtilmiştir (Silva vd 2012). Park ve ark. ev egzersiz programı ile tüm vücut vibrasyonu egzersizlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, dinamik dengenin geliştirilmesinde her iki egzersiz grubunun etkinliğini benzer bulmuşlardır (Park vd 2013). Hinman ve ark.'nın su içi kuvvetlendirme eğitimi ile kontrol grubunu karşılaştırdıkları bir başka çalışmada ise dinamik denge açısından her iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır (Hinman vd 2007). Çalışmamızda ise diğer çalışmalardan farklı olarak gruplar arası karşılaştırmada tedavi sonrası ve altıncı ay değerlerinde vibrasyon grubunun dinamik dengesi ev egzersizi grubundan anlamlı şekilde iyi bulunmuştur. Grup içi değerlendirmelerde ise tedavi sonrası

ve altıncı ayda ev egzersizi grubunun ve dirençli egzersiz grubunun dinamik dengesinde anlamlı iyileşme kaydedilmiştir.

Diz çevresi kasların, özellikle kuadriseps ve hamstringin dinamik stabilizatör olarak görev yaptığı, postür stabilizasyonuna katkıda bulunduğu, fiziksel hareketler sırasında stres ve şok dağıtımı yaptığı bilinmektedir (Park vd 2013). Kuadriseps diz etrafındaki kuvvetleri dağıtmakta başarısız olursa eklem kıkırdağının dinamik yükü artmakta ve bu durum ilerleyici dejenerasyona neden olmaktadır (Sowers ve Karvonen-Gutierrez 2010). Diz ekstansör kas kuvvetinin hem erkek hem de kadınlarda diz OA'sı riski ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Bir başka çalışmada özellikle kadınlarda zayıf diz ekstansör kaslarının diz OA gelişme riskinde artışa sebep olduğu bulunmuştur (Anwer vd 2016). En son kanıtlar daha fazla kuadriseps kas kuvveti olan, diz OA'sı olmayan yaşlı bireylerde semptomatik diz OA'sı gelişme riskinin yaklaşık % 60 daha az olduğunu göstermiştir (Thomas vd 2002). Bu kanıtlara göre, kuadriseps kas kuvvetinin diz OA 'sı riski için belirgin bir faktör olduğu görülmektedir (Thomas vd 2002, Sowers ve Karvonen-Gutierrez 2010). ACR kılavuzları da kuadriseps gibi periartiküler kasları kuvvetlendirmeyi içeren egzersizleri önermektedir (Park vd 2013). Bu nedenle çalışmamızda kuadriseps, hamstring, kalça addüktör, kalça abdüktör, gastrosoleus kaslarına yönelik egzersizler planlanmıştır. Ancak literatürdeki çalışmalar çoğunlukla kuadriseps kas kuvveti üzerine odaklanmıştır.

Trans ve ark. ACR'nin klinik ve radyografik kriterlerine göre diz OA'sı tanısı alan kadın hastalarda tüm vücut vibrasyonu egzersizlerinin kas kuvveti üzerine etkisini raporlamışlardır. Bu çalışmada tüm vücut vibrasyonu egzersizleri herhangi bir eğitime katılmayan kontrol grubu ile karşılaştırıldığında tüm vücut vibrasyonu egzersiz eğitiminin diz ekstansör ve fleksör kaslarının izokinetik zirve torklarını ve izometrik diz ekstansiyon kuvvetini arttırdığı bulunmuştur (Trans vd 2009). Ev egzersiz programı ile tüm vücut vibrasyonunu karşılaştıran başka bir çalışma, kuadriseps kas kuvvetinin gelişiminde her iki grubun etkinliklerini benzer bulmuştur (Park vd 2013). Tsuji ve ark. 50-75 yaş aralığında, diz ağrısı olan (KL 0-4) postmenapozal dönemdeki kadınlarla yaptıkları çalışmada haftada 3 kez 8 hafta boyunca uygulanan ivmeli tüm vücut vibrasyonu egzersizi ve kontrol grubunu karşılaştırmışlar, izokinetik kuadriseps kas kuvveti açısından her iki grup arasında anlamlı fark bulmamışlardır (Tsuji vd 2014). Park ve ark. ACR'nin klinik ve radyografik kriterlerine göre diz OA'sı tanısı alan kadın hastalarda haftada 3 kez 8 hafta boyunca tüm vücut vibrasyonu egzersizleri ve ev egzersizlerini bir arada verdikleri grupla sadece ev egzersizi verilen grubu karşılaştırmışlar, izokinetik kuadriseps kas kuvveti açısından her iki grup

arasında anlamlı bir fark saptamamışlardır (Park vd 2013). Segal ve ark. diz OA'sı riski taşıyan (diz yaralanma öyküsü, geçirilmiş diz cerrahisi, VKİ> 25 kg/m^2) kadın katılımcılara haftada 2 kez 12 hafta boyunca tüm vücut vibrasyonu egzersizi ve vibrasyonsuz egzersizler uygulamış, tüm vücut vibrasyonu egzersizi grubunun izokinetik kuadriseps kas kuvvetinde vibrasyonsuz egzersiz yapan gruba karşı herhangi bir üstünlüğünün olmadığını belirlemiştir (Segal vd 2013). Sonuçlarımızda, M. kuadriseps femoris kası için tüm vücut vibrasyonu ve dirençli egzersiz grubunda tedavi sonrası ve altıncı ay kas kuvvetlerinde anlamlı artış görülmüştür. Ev egzersiz grubunda ise M. kuadriseps femoris kas kuvvetinde tedavi öncesi ve altıncı ay kas kuvvetleri arasında anlamlı artış saptanmıştır. Abdüktör kas gruplarında her üç grupta da tedavi sonrası ve altıncı ay kas kuvvetlerinde anlamlı artış bulunmuştur. Addüktör kas grubunun kuvvetinde her üç grup için de anlamlı artış görülmezken, hamstring kas grubu için sadece dirençli egzersiz grubunda tedavi sonrası ve altıncı ay kas kuvvetlerinde anlamlı artış bulunmuştur. M. gastrosoleus kas kuvvetinde vibrasyon grubunda altıncı ay, dirençli egzersiz grubunda ise tedavi sonrası ve altıncı ay kas kuvvetlerinde anlamlı artış saptanmıştır. Kas kuvveti artışında herhangi bir egzersiz grubunun diğerine karşı üstün olmadığı görülmüştür.

Ağrı, diz OA'sındaki hareketi kısıtlayan en önemli semptomdur (Serban vd 2016). Çalışmamızda da, olguların ağrı durumları GAS ile değerlendirilmiştir. Vibrasyon grubu ve dirençli egzersiz grubunda tedavi sonrası ve altıncı ayda aktivitedeki ağrı şiddeti skorlarında tedavi öncesi skorlara göre istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüştür ancak ev egzersiz grubu için aktivitedeki ağrı skorunda üç ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. İstirahatteki ağrı skorları karşılaştırıldığında vibrasyon grubunda tedavi sonrası ve altıncı aydaki ağrı şiddeti skorlarında tedavi öncesi skorlara göre istatistiksel olarak anlamlı azalma görülmüş ancak dirençli egzersiz ve ev egzersizi grubunda üç ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Üç grup arasında aktivitedeki ve istirahatteki ağrı şiddeti açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bulgular bir bütün halinde değerlendirildiğinde, vibrasyon egzersizlerinin aktivitedeki ve istirahatteki ağrıyı azalttığı, dirençli egzersizlerin sadece aktivitedeki ağrıyı azalttığı görülmüştür. Herhangi bir egzersiz grubunun diğerine karşı üstünlüğünün olmadığı görülmüştür. Çalışmamızdaki bulgulara benzer şekilde diz OA'sı üzerine yoğunlaşan 48 randomize kontrollü çalışmayı içeren 2014 yılına ait 4028 hastanın yer aldığı bir meta-analizde aerobik egzersizin, dirençli egzersizin ve performans egzersizlerinin ağrıyı azaltmada benzer etkileri olduğu sonucuna varılmıştır (Pedersen ve Saltin 2015). Çalışmamızdan farklı olarak tüm vücut vibrasyonu egzersizleri ile ev egzersizlerinin karşılaştırıldığı bir başka çalışmada, ağrı kontrolünde vibrasyon grubu

ev egzersizleri grubundan üstün bulunmuştur. Diz OA' sında tüm vücut vibrasyonunun terapatik etkisinin etkinliği kanıtlanmış olan ev egzersizlerine eşdeğer ve değerli bir terapatik müdahale olduğu sonucuna varılmıştır (Park vd 2013). Thomas ve ark. yapmış oldukları çalışmada ev egzersizlerini herhangi bir egzersiz verilmeyen kontrol grubuyla karşılaştırmışlar, basit ev egzersiz terapisinin ağrının azaltılmasında küçük ama anlamlı etkisi olduğunu bulmuşlardır (Thomas vd 2002).

OA'da ağrı çok yönlüdür ve ortaya çıkış mekanizması tamamen anlaşılamamıştır. Diz ağrısı olan hastaların semptomatik eklemi "korumak" için fiziksel aktiviteyi azalttığı bilinmektedir. Bu şekilde, semptomatik dizin ağrısız hale gelmesi mümkün olmaktadır. Bu nedenle, bazen hasta ağrı düzeyini doğru açıklamamaktadır (Serban vd 2016).

Diz OA'sının aşamalı doğası, sadece fiziksel değil, aynı zamanda psiko-sosyal düşüşe de neden olmaktadır. Psiko-sosyal belirleyiciler, insanların semptomlarını algılayışlarında fark yaratabilmektedir. Bu özellik diz ağrısı deneyimini, bulguları ve kaçınılmaz olarak tanısal doğruluğu etkileyebilmektedir (Pereira vd 2013). Diz OA' sında egzersiz sonuçlarını etkileyen faktörleri araştıran bir çalışmada egzersizin sonuçlarına yönelik beklentiler ile depresyon arasında anlamlı ilişki olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar gelecekteki çalışmalar için, egzersize dayalı tedavide bu ilişkinin uzun dönem klinik sonuçları nasıl etkilediğinin incelenmesi tavsiyesinde bulunmuştur (Marszalek vd 2017). Artrit ve diğer romatizmal hastalıkları olan yetişkinlerde egzersizin depresif belirtiler üzerine etkinliğini inceleyen bir başka çalışma, egzersizin depresif belirtilerin iyileşmesinde ek destek sağladığını kanıtlamıştır (Kelley ve Kelley 2016). Çalışmamızda emosyonel statüyü belirlemek için hastaların depresyon ve anksiyete düzeyleri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak vibrasyon grubunda depresyon düzeyinde üç ölçüm arasında anlamlı fark yokken, dirençli egzersiz ve ev egzersizi grubunda altıncı ay ölçümlerinde anlamlı düşüş görülmüştür. Anksiyete düzeylerinde ise vibrasyon grubunda tedavi sonrası ölçümlerinde, dirençli egzersiz grubunda altıncı ay ölçümlerinde anlamlı düşüş görülmüş, ev egzersizi grubunda üç ölçüm arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Üç grup arasında depresyon ve anksiyete düzeyleri açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Gruplar arasında emosyonel statü açısından fark bulunmasa da üç egzersiz grubu da emosyonel statüyü desteklemiştir.

Alt ekstremite OA'sı fonksiyon kaybı ve düşük yaşam kalitesinin önde gelen nedenidir (Waller vd 2013). Obez bireylerde diz OA'sının egzersiz kapasitesi ve yaşam kalitesi üzerine etkisini inceleyen bir çalışmada diz OA'sında yaşam kalitesinin olumsuz

yönde etkilendiği bildirilmiştir (Sütbeyaz vd 2007). Yıldız ve ark'nın. diz OA'lı hastaları sağlıklı kontrollerle karşılaştırdığı, yaşam kalitesinin klinik değişkenler ve fonksiyonel özür ile ilişkisini incelediği çalışmada, Nottingham Sağlık Profilinin tüm alt grupları ile WOMAC, 15 m yürüme testi, GAS aktivite ve GAS istirahat arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda Nottingham Sağlık Profilinin diz OA'lı hastalarda klinik değişkenlerle ve fonksiyonel düzeyle ilişkili olduğu, klinik değerlendirmede hassas bir ölçüm yöntemi olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Yıldız vd 2010). Çalışmamızda yaşam kalitesinin değerlendirilmesi için Nottingham Sağlık Profili tercih edilmiştir.

Diz OA'lı hastalarda on iki haftalık yürüme protokolü ve egzersiz eğitiminin yaşam kalitesi üzerine etkisini inceleyen bir başka çalışmada üçüncü ve altıncı ay yapılan değerlendirmeler sonrası egzersizin yaşam kalitesinin alt gruplarından fonksiyonel kapasite, fiziksel rol limitasyonu, ağrı ve genel sağlık üzerinde pozitif etkisinin olduğu bildirilmiştir (Dias vd 2003). Çalışmamızda ise Nottingham Sağlık Profilinin ağrı alt basamağı için altıncı ay ölçümlerinde, uyku alt basamağı için tedavi sonrası ölçümlerinde dirençli egzersiz grubu skoru ev egzersizi grubu skorundan anlamlı şekilde düşük bulunmuştur. Dirençli egzersiz grubunda alt basamaklardan emosyonel statünün altıncı ay skoru tedavi öncesi skoruna göre anlamlı şekilde düşüktür. Dirençli egzersiz ve ev egzersizi grubunda alt basamaklardan ağrının tedavi sonrası skoru tedavi öncesi skoruna göre anlamlı şekilde düşüktür. Ev egzersizi grubunda alt basamaklardan enerji seviyesinin ve sosyal etkilenimin altıncı ay skoru tedavi öncesi skoruna göre anlamlı şekilde düşüktür. Dirençli egzersiz grubunda alt basamaklardan uykunun tedavi sonrası skoru tedavi öncesi skoruna göre anlamlı şekilde düşüktür. Dirençli egzersiz grubunda alt basamaklardan fiziksel aktivitenin tedavi sonrası ve altıncı ay skoru tedavi öncesi skoruna göre anlamlı şekilde düşüktür. Dirençli egzersiz grubunda toplam yaşam kalitesinin tedavi sonrası ve altıncı ay skoru tedavi öncesi skoruna göre anlamlı şekilde düşüktür. Ev egzersizi grubunda toplam yaşam kalitesinin altıncı ay skoru tedavi öncesi skoruna göre anlamlı şekilde düşüktür. Yaşam kalitesinde dirençli egzersiz grubunda tedavi sonrası ve altıncı ayda, ev egzersiz grubunda ise sadece altıncı ayda artış saptanmıştır. Egzersizin yaşam kalitesini farklı açılardan olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Egzersizin fonksiyonel düzey üzerindeki etkisi hareketin akut etki mekanizması, denge, kas kuvveti ve mukavemetteki iyileşme şeklinde basitçe ifade edilebilir. (Fitzgerald vd 2004). Trans ve ark. diz OA'sı tanısı alan kadın hastalarda stabil bir platformda tüm vücut vibrasyonu egzersizleri yapan grupla kontrol grubunu karşılaştırdıklarında her iki grubun

fonksiyonel düzeyleri arasında anlamlı fark bulamamıştır (Trans vd 2009). Benzer şekilde Park ve ark. tüm vücut vibrasyonu egzersizleri ve ev egzersizlerini bir arada verdikleri grupla sadece ev egzersizi verilen grubu karşılaştırmış, fonksiyonel düzey açısından gruplar arasında anlamlı fark bulamamıştır (Park vd 2013). Avelar ve ark. OA tanısı almış kadın hastalarla yapmış oldukları çalışmada katılımcılara tüm vücut vibrasyonu ile birlikte squat egzersizleri ve vibrasyonsuz squat egzersizleri uygulamış, squat egzersizlerine vibrasyon eğitiminin eklenmesinin fonksiyonel düzey açısından sadece squat egzersizleri karşısında herhangi bir fark yaratmadığını bulmuştur (Awelar vd 2011). Simão ve ark. OA tanısı almış kadın hastalarla yapmış oldukları çalışmada katılımcıları tüm vücut vibrasyonu ile birlikte squat egzersizleri grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayırmış, fonksiyonel düzey skorları açısından gruplar arasında anlamlı farklılığın bulunmadığını tespit etmiştir (Simão vd 2012). Çalışmamızda da benzer şekilde her üç grupta tedavi öncesi ve tedavi sonrası WOMAC skorları karşılaştırıldığında toplam WOMAC skorunda ve ev egzersizi grubu için sertlik alt grubu hariç diğer WOMAC alt grup skorlarında anlamlı azalma görülmüştür. Gruplar arası değerlendirmede ise anlamlı fark bulunamamıştır. Sonuç olarak tedavi sonrası her üç grubun fonksiyonel düzeyinde artış saptanmış ancak hiçbir grubun diğerine karşı üstünlüğü bulunmamıştır. Çalışmamızdan farklı olarak Tsuji ve ark. diz ağrısı olan (KL 0-4) kadın hastalarla yaptıkları çalışmada tüm vücut vibrasyonu egzersizi ve ev egzersizi grubunu karşılaştırmış, tüm vücut vibrasyonu egzersizi grubunda fonksiyonel düzeyde anlamlı iyileşme kaydedildiğini bildirmiştir (Tsuji vd 2014).

OA'da eklem kıkırdağı dikkatlerin çoğunu üzerine çekmektedir çünkü eklem kıkırdağındaki hasar eklem disfonksiyonuna yol açan en belirgin patolojik özelliktir (da Costa vd 2014). Hiyalin eklem kıkırdağındaki kayıp ve kemik remodelingindeki bozulma aynı zamanda kapsüler hasara, kas kuvvetinde kayıplara ve diz propriosepsiyonunda bozulmaya neden olur (Park vd 2013). Diz OA'sı riski taşıyan ve egzersiz yapmaya başlayan hastalar üzerinde yapılan invivo kıkırdak görüntüleme çalışmaları, erişkin insanlarda eklem kıkırdağının yük değişimine uyum sağlama potansiyelini göstermektedir. Bu çalışmalar, egzersizin inflamasyonu ve kıkırdak kaybını etkileyen olası bir hastalık düzenleyici etkiye sahip olduğuna işaret etmektedir (Pedersen ve Saltin 2015). Egzersiz sonrası kıkırdakta artmış glikozaminoglikan içeriğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Roos ve Dahlberg 2005). Kıkırdağa doğru biyomekanik yüklenmenin kıkırdak sağlığının korunmasında önem taşıdığı, bilinmektedir. Eklem immobil durumdayken ve ağırlık aktarılmadığı dönemlerden sonra kıkırdağın biyokimyasal özelliklerinin olumsuz etkilenebileceğini gösteren kanıtlar bulunmaktadır. İnsan kıkırdağının, kemik ve kas gibi diğer dokulara benzer şekilde mekanik

yüklemeye adapte olabileceğine dair hala bir kanıt yoktur. Hayvan çalışmaları, fiziksel egzersizin yük taşıyan kıkırdakta glikozaminoglikan içeriğini ve indentasyon sertliğini arttırarak doku integrasyonunu iyileştirebileceğini göstermektedir (Waller vd 2013). Egzersizin insan kıkırdağının biyokimyasal kompozisyonu üzerine doğrudan etkisini araştıran randomize bir çalışmada Roos ve ark. diz OA'sı riski yüksek olan katılımcılarda dört aylık egzersizin glikozaminoglikan içeriğine olumlu etkisini bildirilmiştir (Roos ve Dahlberg 2005). Yetişkin insanda kıkırdak özelliklerinin egzersiz eğitimine hassas olmadığını ve egzersiz eğitimi ile arttırılamayacağını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Liphardt vd 2009). Cotofana ve ark. daha önce egzersiz eğitimi almayan orta yaşlı kadınlara uygulanan 3 aylık egzersiz müdahalesinin diz eklemindeki kıkırdak morfolojisini anlamlı ölçüde değiştiremeyeceğini bulmuştur (Cotofana vd 2010). Ayrıca, kıkırdakta olumlu yönde değişim sağlamak için optimal egzersiz tipi veya yoğunluğu bilinmemektedir ve OA 'ya egzersiz yanıtını belirlemek için egzersiz eğitiminin uzun dönem etkilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle, ekleme yük bindirmeyen egzersizlerin diz eklemindeki yapılar ve OA'nın progresyonu üzerine etkisini araştıran bir çalışma bulunmamaktadır (Waller vd 2013). Bu nedenle çalışmamızda aynı kas gruplarına yönelik egzersizleri içeren üç farklı egzersiz programı uyguladık: bunlardan ilki kılavuzların önerdiği dirençli egzersiz, ikincisi etkinliği kanıtlanmış ve maliyet açısından tercih edilen ev egzersizi, üçüncüsü ise ekleme yük bindirmeyen tüm vücut vibrasyonudur.

Mekanik kuvvetlerin, proteoglikanlar gibi eklem kıkırdağı moleküllerinin turnover hızı ve sentezi üzerinde kuvvetli etkisi bulunmaktadır (da Costa vd 2014). Ayrıca, ekleme düzenli periyodik yüklenme, proteoglikan sentezini arttırarak kıkırdak rijiditesini arttırmaktadır. Titreşimin kıkırdak sentezinde faydalı bir etkisi olabileceğini düşündüren in vitro çalışmalar yürütülmüştür (Liu vd 2001, Takeuchi vd 2006). Vibrasyon benzeri mekanik yüklenmelerin henüz belirlenememiş yolaklarla kondrosit fonksiyonunu regüle edebileceği düşünülmüştür. Birtakım kartilajinöz ekstrasellüler matriks molekülleri (ECM) için kondrosit hücrelerinin yüzey reseptörlerinin olası katılımı öne sürülmüştür (Liu vd 2001). Takeuchi ve ark. hücre kültürü çalışmalarında kondrositlerde titreşimin bir ECM bileşeni olan kondroitin sülfat sentezini önemli ölçüde arttırdığını ve etkinin hiyalüronik asit varlığında daha da fazla açığa çıktığını ortaya koymuştur. Ayrıca, titreşimle tedavi edilen kondrosit hücre gruplarında hücre içi sinyal iletim sisteminde yer alan proteinlerin ekspresyonunda artış bildirmiştir. Bu ilginç ve ümit vaat eden bulgulara rağmen, frekans, genlik ve süre bakımından uygulanan titreşim parametreleri insan populasyonlarında tipik olarak uygulanandan oldukça farklıdır (Takeuchi vd 2006). Dahası benzer yararlı etkilerin in vivo kanıtları bulunmamaktadır ve tüm vücut

vibrasyonunun eklem kıkırdağı üzerindeki uzun vadeli etkisi halen bilinmemektedir (Prisby vd 2008). Bununla birlikte, yaşlanmanın kondrositler üzerindeki etkileri ile mücadele etmek için güvenli ve etkili bir uyarıcının varlığı, OA tedavisinde çığır açacaktır (da Costa vd 2014). Literatürdeki eksiklik göz önünde bulundurularak çalışmamızda dirençli egzersiz, ev egzersizi ve tüm vücut vibrasyonu egzersizlerinin kıkırdak kalınlığı üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmamızın sonucunda vibrasyon grubunda lateral kondil ve interkondiler çentik kıkırdak kalınlığının altıncı ay ölçümlerinde anlamlı artış görülmüştür. Ev egzersiz grubunda ise medial kondil kıkırdak kalınlığının altıncı ay ölçümlerinde anlamlı artış bulunmuştur. Üç grup arasında kıkırdak kalınlığı açısından anlamlı fark saptanmamıştır.

Çalışmamızda kıkırdak kalınlığının değerlendirilmesi için invazif bir yöntem olmayan ultrason tercih edilmiştir. Ultrason sinyalleri kıkırdak kalınlığıyla doğrudan ilişkilidir ve özellikle yüzeyel katmanın bütünlüğünü yansıtmaktadır. Bu özelliği nedeniyle kıkırdak yüzeyinin durumu ve defektin dolum oranını takip etmekte kullanılabilmektedir. Ultrason yardımı ile akustik sertlik hesaplanabilmektedir. Bu sertlik indentasyon testindeki elastik modulusa karşılık gelir ve yapılan çalışmalarda akustik sertliğin elastik modulusla istatistiksel olarak ilişkili olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde akustik sertlik ile histolojik preparatlarda ölçülen kalınlık da doğrudan ilişkili bulunmuştur (Kuroki vd 2007). İyileşme dokusunun değerlendirilmesinde mekanik indentasyonun yerine ultrason geçebilir mi diye düşünülmüş, yapılan çalışmalar sonucunda aralarında ilişki bulunsa da tamamen güvenilir sonuç alınamamıştır. Başka bir çalışmada ultrason tarafından tanımlanan kıkırdak hasarları daha önce artroskopi ile saptanan dejeneratif kıkırdak değişiklikleri ile ilişkili bulunmuş, ancak ultrason bulgularının dejeneratif değişiklikleri saptamada yetersiz kalışına dikkat çekilmiştir (Serban vd 2016).

Kıkırdak yaralanmalarında ağrının nedeni subkondral kemikte sonlanan serbest sinir uçlarıdır. Herhangi bir tedavi yöntemi ile bu bölgede kaplama sağlandığında ağrıda rahatlama olmaktadır. Oluşan dokunun histolojik kalitesi bu dokunun zamana karşı dayanıklılığını belirlemektedir. Yani sadece klinik sonuçların değerlendirilmesi yanıltıcı olabilmektedir. Çoğu zaman iyileşme dokusu karışık bir histolojiye sahip olmakta ve doku içerisinde birden fazla kıkırdak tipine rastlanmaktadır. İyileşme için ideali artiküler kıkırdak elde etmektir. Artiküler kıkırdak hiyalin kıkırdağın kolonlar şeklinde hücre dizilimli, derinlerde radyal, yüzeyde paralel organize olmuş kollajen liflerden oluşan, bir tidemark ile kalsifiye kıkırdak olan ve dolayısı ile subkondral kemiğe bağlı olan şeklidir. Yani hiyalin kıkırdak ile içeriği aynı olmakla birlikte artiküler kıkırdak organizasyon farkı içermektedir, ancak tamir

yöntemleri ile artiküler kıkırdak elde etmek zordur. Hiyalin kıkırdak tip II kollajenden ve proteoglikan ara madde sentezlenerek salgılanan kondrositlerden oluşur. Fibröz kıkırdakta ise hem kondrosit hem de fibroblast bulunur. Bu nedenle ara maddesi çoğunlukla tip I kollajenden oluşur. Bu kıkırdakların yük altındaki dayanıklılıkları da yukarıdaki sıraya göre düşmektedir (Yılmaz C 2010). Çalışmamızda sadece egzersizin kıkırdak kalınlığı üzerine etkisi değerlendirilmiştir bu nedenle oluşan kıkırdağın histolojik yapısı ve yük altındaki dayanıklılığı hakkında bilgi sahibi değiliz.

Şiddetli diz OA vakalarının tedavisinde etkinliklerinin lehine olan kanıtlara rağmen, finansal maliyetlerin ve cerrahi ile ilişkili psikolojik ve fiziksel sağlık risklerinin kombinasyonu göz önünde bulundurulduğunda (Lingard ve Riddle 2007, Patella vd 2008, Webb vd, 2008, Haas vd 2008) özellikle ileri yaş ve sık karşılaşılan komorbiditelerle karakterize bir popülasyonda, diz OA'sının cerrahi tedavisi birçok durumda istenmemekte ve olanaksızlaşmaktadır (da Costa vd 2014). Bu nedenle uygun maliyetli etkin tedavi yöntemlerini belirlemek ve koruyucu stratejiler geliştirmek OA tedavisi için önem taşımaktadır. Çalışmamız, OA tedavisinde üç farklı egzersiz eğitiminin de etkin olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızın limitasyonları aşağıda belirtilmektedir:

- Doktora tezi kapsamında yapılan bu çalışmanın sorumluluğunun araştırmacıya ait olması nedeniyle her üç tedavi programının takibi ve fizyoterapiye ait sonuç ölçümleri aynı fizyoterapist tarafından yapılmıştır. Bu nedenle fizyoterapiye ait sonuç ölçümlerinde çalışmamız kör planlanamamıştır.

- Diz OA tedavisine yönelik her üç uygulama için erken ve kısa dönem sonuçlar verilmiştir.

- Hastalığın erken evrelerinde, egzersiz müdahalesinin en uygun olduğu dönemde, radyografiler normal olabilmektedir. Çalışmamıza dahil edilme kriteri olarak Kellgren Lawrance 2-3 evreleri kabul edilmiştir. Bu durumun egzersizin cevabına yönelik etkileri olabileceğini düşünmekteyiz

- OA hastalarının grup olarak heterojen olduğunu vurgulamak gerekir. Dahası, OA'lı hastaların çoğunluğunda en az bir komorbid durum söz konusudur. Bu durumun egzersizlerin etkilerini değiştirebileceğini ve sonuçları gizleyebileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızın üstün yönleri aşağıda belirtilmektedir:

- Tüm hastalar aynı ortopedist tarafından teşhis edilmiş, kıkırdak kalınlıkları hastaların hangi gruba dahil olduğunu bilmeyen aynı radyolog tarafından değerlendirilmiştir. Bu durum olguların teşhisleri ve takipleri konusunda ortaya çıkabilecek yanlılıkları ortadan kaldırmıştır. Kıkırdak kalınlığı ölçümlerinde çalışmamız kör planlanmıştır.

- Çalışmamızın randomize kontrollü çalışma olması.

Bu çalışmanın mevcut sonuçlarının uygunluğunu anlamak için bir sonraki adım, uzun dönem takiplerin yapıldığı ve kıkırdak kalınlığı ile birlikte kıkırdağın histolojik yapısına ışık tutacak değişkenlerin de ele alındığı çalışmalar planlamaktır. Çalışmamız daha fazla olgu sayısı ile yapılacak yeni çalışmalara yol gösterici olacaktır.

6. SONUÇLAR

Kronik diz OA'sının tedavisinde tüm vücut vibrasyonu, dirençli egzersiz ve ev programının dinamik denge, kas kuvveti, ağrı, emosyonel statü, yaşam kalitesi, fonksiyonel düzey ve kıkırdak kalınlığı üzerine etkinliğinin karşılaştırıldığı bu çalışma sonucunda;

1) Kas kuvveti, emosyonel statü, yaşam kalitesi, fonksiyonel düzey ve kıkırdak kalınlığı açısından hiçbir egzersiz yaklaşımı diğerinden üstün bulunmamıştır.
2) Dinamik dengenin geliştirilmesinde tüm vücut vibrasyonu ev egzersizinden üstün bulunmuştur.
3) Yaşam kalitesinin ağrı, uyku alt grup skorları ve aktivitedeki ağrı şiddeti açısından dirençli egzersiz ev egzersizinden üstün bulunmuştur.

Çalışmamızda uygulanan üç farklı egzersiz yöntemi de OA tedavisinde etkilidir. Aşırı kilo varlığında, uygulanan egzersizler başlangıçta kilo vermekten çok mekanik aşırı yüklenmeyle sonuçlanacağı için hastalığın ilerlemesini hızlandırabilir ve göreceli kontraendikasyon olabilir. Tüm vücut vibrasyonu gibi alternatif bir tedavi bu durumda faydalı olabilir. Tüm vücut vibrasyonu, diğer geleneksel direnç eğitim programlarına kıyasla rehabilitasyon süresini azaltmaktadır.

7. KAYNAKLAR

Altman R, Asch E, Bloch D,Bole G, Borenstein D, Brandt K,et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. ***Arthritis Rheum*** 1986; 29:1039.

Andrianakos AA, Kontelis LK, Karamitsos DG, Aslanidis SI, Georgountzos AI, Kaziolas GO, et al. (2006) Prevalence of symptomatic knee, hand, and hip osteoarthritisin Greece. The ESORDIG study. ***J Rheumatol*** 2006; 33 (12): 2507–2513.

Anwer S, Alghadir A, Zafar H, Al-Eisa E. Effect of whole body vibration training on quadriceps muscle strength in individuals with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. ***Physiotherapy*** 2016; 102(2):145-151.

Arden N, Nevitt MC. Osteoarthritis: epidemiology. ***Best Pract Res Clin Rheumatol*** 2006; 20(1):3–25.

Arden NK, Leyland KM. Osteoarthritis year 2013 in review: clinical. ***Osteoarthritis Cartilage*** 2013; 21: 1409-1413.

Arden NK, Spector TD. Genetic influences on muscle strength, lean body mass, and bone mineral density: a twin study. ***J Bone Miner Res*** 1997;12: 2076–20781.

Avelar NC, Simão AP, Tossige-Gomes R, Neves CD, RochaVieira E, Coimbra CC, et al. The effect of adding whole-body vibration to squat training on the functional performance and self-report of disease status in elderly patients with knee osteoarthritis: a randomized, controlled clinical study. ***J Altern Complement Med*** 2011; 17: 1149-1155.

Axford J, Heron C, Ross F, Victor CR. Management of knee osteoarthritis in primary care: pain and depression are the major obstacles. ***J Psychosom Res*** 2008; 64(5):461–467.

Bedson J, Croft PR. The discordance between clinical and radiographic knee osteoarthritis: a systematic search and summary of the literature. ***BMC Musculoskelet Disord*** 2008; 9:116.

Bijlsma JW, Berenbaum F, Lafeber FP. Osteoarthritis: an update with relevance for clinical practice. ***Lancet*** 2010; 377:2115-2126.

Brucki SM, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PH, Okamoto IH. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. ***Arq Neuropsiquiatr*** 2003; 61: 777-781.

Campbell R, Evans M, Tucker M, Quilty B, Dieppe P, Donovan JL. Why don't patients do their exercises? Understanding non-compliance with physiotherapy in patients with osteoarthritis of the knee. ***J Epidemiol Community Health*** 2001;55(2):132-138.

Cardinale M, Bosco C. The use of vibration as an exercise intervention. ***Exerc Sport Sci Rev*** 2003; 31:3–7.

Chan WP, Lang P, Stevens MP, Sack K, Majumdar S, Stoller DW, et al. Osteoarthritis of the knee: comparison of radiography, CT, and MR imaging toassess extent and severity. ***AJR Am J Roentgenol*** 1991;157: 799-806.

Connolly LJ, Scott S, Mohr M, Ermidis G, Julian R, Bangsbo J, et al. Effects of small-volume soccer and vibration training on body compo-sition, aerobic fitness, and muscular PCr kinetics for inactive womenaged 20–45. ***J Sport Health Sci*** 2014;3(4):284–92.

Cooper C, McAlindon T, Snow S, Vines K, Young P, Kirwan J, et al. Mechanical and constitutional risk factors for symptomatic knee osteoarthritis: differences between medial tibiofemoral andpatellofemoral disease. ***J Rheumatol*** 1994; 21(2): 307–313.

Cotofana S, RingDimitriou S, Hudelmaier M, Himmer M, Wirth W, Sanger AM, et al. Eckstein. Effects of Exercise Intervention on Knee Morphology in Middle-Aged Women: A Longitudinal Analysis Using Magnetic Resonance Imaging. ***Cells Tissues Organs*** 2010; 192(1):64–72.

Courtney P, Doherty M. Management of osteoarthritis. International Journal of Advances in ***Rheumatology*** 2009; 7(3):73-83.

da Costa PR, Sá-Caputo DC, Arnóbio A, Pacheco R, Kutter C, Costa R, et al. Whole-body vibration and benefits for people with osteoarthritis: A systematic review. ***Int J Med Med Sci*** 2014; 6(9): 201-210.

Davies AP, Glasgow MM. Imaging in osteoarthritis: a guide to requesting plain X-rays of the degenerate knee. ***Knee*** 2000; 7: 139-143.

Davis MA, Ettinger WH, Neuhaus JM, Barclay JD, Segal MR. Correlates of knee pain among US adults with and without radiographic knee osteoarthritis. ***J Rheumatol*** 1992; 19(12):1943–1949.

Dawson J, Linsell L, Zondervan K, Rose P, Randall T, Carr A, et al. Epidemiology of hip and knee pain and its impact on overall healthstatus in older adults. ***Rheumatology*** 2004;43(4):497–504.

De GP, Lance JW, Neilson PD. Differential effects on tonic and phasic reflex mechanisms produced by vibration of muscles in man. ***J Neurol Neurosurg Psychiatry*** 1966;29(1):1–11.

Delecluse C, Roelants M, Verschueren S. Strength increase after whole-body vibration compared with resistance training. ***Med Sci Sports Exerc*** 2003; 35: 1033-1041.

Deyle GD, Henderson NE, Matekel MP, Ryder MG, Garber MB, AllisonSC. Effectiveness of manual physical therapy and exercise inosteoarthritis of the knee. A randomized, controlled trial. ***Ann Intern Med*** 2000;132:173-81.

Dias RC, Dias JM, Ramos LR. Impact of an exercise and walking protocol on quality of life for elderly people with OA of the knee. ***Physiother Res Int*** 2003;8(3):121-130.

Dolhain RJ, ter Haar NT, Hoefakker S, Tak PP, de Ley M, Claassen E, et al. Increased expression of interferon (IFN)- gamma together with IFN-gamma receptor in the rheumatoid synovial membrane compared with synovium of patients with osteoarthritis. ***Br J Rheumatol*** 1996; 35: 24-32.

Dougados M, Gueguen A, Nguyen M,Thiesce A, Listrat V, Jacob L, et al. Longitudinal radiologic evaluation of osteoarthritis of the knee. ***J Rheumatol*** 1992; 19: 378-384.

Felson DT, Zhang Y, Hannan MT,Naimark A, Weissman B, Aliabadi P, et al.Risk factors for incident radiographic knee osteoarthritis in the elderly: the Framingham Study. ***Arthritis Rheum*** 1997; 40(4): 728–33.

Felson DT, Zhang Y. An update on the epidemiology of knee and hip osteoarthritis with a view to prevention. ***Arthritis Rheum*** 1998; 41(8): 1343–1355.

Felson DT, Zhang Y. Smoking and osteoarthritis: a review of the evidence and its implications. ***Osteoarthritis Cartilage*** 2015; 3: 331-333.

Felson DT. Developments in the clinical understanding of osteoarthritis. ***Arthritis Res Ther*** 2009; 11(1): 203.

Fisher NM, Prendergast DR, Gresham GE, Calkins E. Musclerehabilitation: its effect on muscular and functional performance ofpatients with knee osteoarthritis. ***Arch Phys Med Rehabil*** 1991;72:367-74.

Fitzgerald GK, Piva SR, Irrgang JJ, Bouzubar F, Starz TW. Quadriceps activation failure as a moderator of the relationship between quadriceps strength and physical function in individuals with knee osteoarthritis. ***Arthritis Rheum*** 2004;15;51(1):40-48.

Fransen M, McConnell. Exercise for osteoarthritis of the knee. ***Cochrane Database Syst Rev*** 2015;8(4):CD004376.

French HP, Cusack T, Brennan A, Caffrey A, Conroy R, Cuddy V, et al. Exercise and manual physiotherapy arthritis research trial (EMPART) for osteoarthritis of the hip: a multicenter randomized controlled trial***. Arch. Phys. Med. Rehabil*** 2013; 94:302-314.

Goldring SR, Goldring MB. The role of cytokines in cartilage matrix degeneration in osteoarthritis. ***Clin Orthop Relat Res*** 2004; 427: S27-S36.

Goodwin JL, Kraemer JJ, Bajwa ZH. The use of opioids in the treatment of osteoarthritis: when, why, and how? ***Curr Pain Headache Rep*** 2005; 9:390-398.

Guermazi A, Zaim S, Taouli B, Miaux Y, Peterfy CG, Genant HG. MR findings in knee osteoarthritis. ***Eur Radiol*** 2003; 13: 1370-1386.

Haapala J, Arokoski J, Pirttimaki J, Lyyra T, Jurvelin J, Tammi M, Helminen HJ, Kiviranta I. Incomplete restoration of immobilization induced softening of young beagle knee articular cartilage after 50-week remobilization. ***Int J Sports Med*** 2000; 21(1):76–81.

Haas SB, Barrack RL, Westrich G, Lachiewicz PF. Venous thromboembolic disease after total hip and knee arthroplasty. ***J Bone Joint Surg Am*** 2008;90:2764-2780.

Hart DJ, Doyle DV, Spector TD. Incidence and risk factors for radiographic knee osteoarthritis in middle-aged women: the Chingford Study. ***Arthritis Rheum*** 1999; 42: 17–24.

Hawker GA, Gignac MA, Badley E, Davis AM, French MR, Li Y, et al. A longitudinal study to explain the pain-depression link in older adults with osteoarthritis. ***Arthritis Care Res (Hoboken)*** 2011; 63(10):1382–1390.

He Y, Zhang M, Lin EH, Bruffaerts R, Posada-Villa J, Angermeyer MC, et al. Mental disorders among persons with arthritis: results from the World Mental Health Surveys. ***Psychol Med*** 2008; 38(11):1639–1650.

Hinman RS, Heywood SE, Day AR. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a single-blind randomized controlled trial. ***Phys Ther*** 2007;87(1):32-43.

Hinton R, Moody RL, Davis AW, Thomas SF. Osteoarthritis: diagnosis and therapeutic considerations. ***Am Fam Physician*** 2002; 65: 841-848.

Hisli N. Beck Depresyon Envanterinin üniversite öğrencileri için geçerliği, güvenirliği. ***Psikoloji Dergisi*** 1989; 23:3-13.

Holla JF, Steultjens MP, van der Leeden M, Roorda LD, Bierma-Zeinstra SM, den Broeder AA, et al. Determinants of range of joint motion in patients with early symptomatic osteoarthritis of the hipand/or knee: an exploratory study in the CHECK cohort. ***Osteoarthritis Cartilage*** 2011 ;19(4):411-419.

Iagnocco A, Perricone C, Scirocco C, Ceccarelli F, Modesti M,Gattamelata A, et al. The interobserver reliability of ultrasound in knee osteoarthritis. ***Rheumatology*** 2012; 51: 2013-2019.

Iagnocco A. Imaging the joint in osteoarthritis: a place forultrasound? ***Best Pract Res Clin Rheumatol*** 2010; 24: 27-38.

Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma J, 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; 62:1145-1155.

Juhl C, Christensen R, Roos EM, Zhang W, Lund H. Impact of exercise type and dose on pain and disability in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-regression analysis of randomized controlled trials. ***Arthritis Rheumatol*** 2014;66(3):622-36.

Kacar C, Gilgil E, Urhan S, Arikan V, Dundar U, Oksuz MC, et al. The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. ***Rheumatol Int*** 2005;25(3):201-204.

Kahle P, Saal JG, Schaudt K, Zacher J, Fritz P, Pawelec G. Determination of cytokines in synovial fluids: correlation with diagnosis and histomorphological characteristics of synovial tissue. ***Ann Rheum Dis*** 1992; 51: 731-734.

Kelley GA, Kelley KS. Exercise Reduces Depressive Symptoms in Adults with Arthritis: Evidential Value. ***Med Sci Sports Exerc*** 2016;48(5):607.

Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthrosis. ***Ann Rheum Dis*** 1957; 16: 494-502.

Kennedy TD, Plater-Zyberk C, Partridge TA, Woodrow DF, Maini RN. Morphometric comparison of synovium from patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis. ***J Clin Pathol*** 1988; 41: 847-852.

Kirazlı Y. Osteoartrit tanı ve tedavi kılavuzlarına güncel bakış. ***Turk J Gerıatr*** 2011; 14(1):119-125.

Kopec JA, Rahman MM, Berthelot JM, Le Petit C, Aghajanian J, Sayre EC, et al. Descriptive epidemiology of osteoarthritis in British Columbia.***J Rheumatol*** 2007; 34(2):386–393.

Kummer JA, Tak PP, Brinkman BM, van Tilborg AA, Kamp AM, Verweij CL, et al. Expression of granzymes A and B in synovial tissue from patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. ***Clin Immunol Immunopathol*** 1994; 73: 88- 95.

Kuroki H, Nakagawa Y, Mori K, Kobayashi M, Okamoto Y, Yasura K, et al. Sequential changes in implanted cartilage after autologous osteochondral transplantation: postoperative acoustic properties up to 1 year in an in vivo rabbit model. ***Arthroscopy*** 2007;23:647-54.

Kücükdeveci AA, McKenna SP, Kutlay S, Gürsel Y, Whalley D, Arasil T. The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. ***Int J Rehabil Res*** 2000;23(1):31-38.

Lange AK, Vanwanseele B, Fiatarone Singh MA. Strength training for treatment of osteoarthritis of the knee: a systematic review. ***Arthritis Rheum*** 2008; 59(10):1488–1494.

Lange AK, Vanwanseele B, Fiatarone Singh MA. Strength training for treatment of osteoarthritis of the knee: a systematic review. ***Arthritis Rheum*** 2008;15;59(10):1488-1494.

Lawrence RC, . Felson DT, Helmick CG, Arnold LM, Choi H, Deyo RA. Estimates of the Prevalence of Arthritis and Other Rheumatic Conditions in the United States, Part II. ***Arthritis Rheum*** 2008; 58(1): 26–35.

Lingard EA, Riddle DL. Impact of psychological distress on pain and function following knee arthroplasty. ***J Bone Joint Surg Am*** 2007;89:1161-1169.

Liphardt AM, Mündermann A, Koo S, Backer N, Andriacchi TP, Zange J, et al. Vibration training intervention to maintain cartilage thicknessand serum concentrations of cartilage oligometric matrixprotein (COMP) during immobilization. ***Osteoarthritis Cartilage*** 2009; 17: 1598-1603.

Liu J, Sekiya I, Asai K, Tada T, Kato T, Matsui N. Biosynthetic response of cultured articular chondrocytes to mechanical vibration. ***Res Exp Med*** 2001; 200:183-193.

MacGregor AJ, Antoniades L, Matson M, Andrew T, Spector TD. The genetic contribution to radiographic hip osteoarthritis in women: results of a classic twin study. ***Arthritis Rheum*** 2000; 43:2410–2416.

MacGregor AJ, Spector TD. Risk factors for osteoarthritis: genetics [1]. ***Osteoarthritis Cartilage*** 2004; 12: 39–44.

Madry H, Luyten FP, Facchini A. Biological aspects of early osteoarthritis. ***Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*** 2012; 20(3): 407–422.

Malas FU, Kara M, Kaymak B, Akinci A, Ozcakar L. Ultrasonographicevaluation in symptomatic knee osteoarthritis:clinical and radiological correlation. ***Int J Rheum Dis*** 2014;17: 536-540.

Maly MR, Costigan PA, Olney SJ. Contribution of psychosocial and mechanical variables to physical performance measures in knee osteoarthritis. ***Phys Ther*** 2005; 85:1318–1328.

Marszalek J, Price LL, Harvey WF, Driban JB, Wang C. Outcome Expectations and Osteoarthritis: Association of Perceived Benefits of Exercise With Self-Efficacy and Depression. ***Arthritis Care Res*** 2017;69(4):491-498.

Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. International physical activity questionnaire (IPAQ): study of validity and reability in Brazil. ***Rev Bras Med Esporte*** 2001; 6: 5-12.

Mazzuca SA, Brandt KD, Schauwecker DS, Katz BP, Meyer JM, Lane KA, et al. Severity of joint pain and Kellgren-Lawrence grade at baseline arebetter predictors of joint space narrowing than bone scintig raphy in obese women with knee osteoarthritis. ***J Rheumatol***2005; 32: 1540-1546.

Michael JW, Schluter-Brust KU, Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. ***Dtsch Arztebl Int*** 2010; 107: 152-162.

Minor MA. Exercise in the treatment of osteoarthritis. ***Rheum Dis ClinN Am*** 1999;25(2):397–415.

Mundermann A, Dyrby CO, Andriacchi TP. Secondary gait changes in patients with medial compartment knee osteoarthritis: increased load at the ankle, knee, and hip during walking. ***Arthritis Rheum*** 2005; 52:2835–2844.

Naredo E, Cabero F, Palop MJ, Collado P, Cruz A, Crespo M. Ultrasonographic findings in knee osteoarthritis: a comparative study with clinical and radiographic assessment.***Osteoarthritis Cartilage*** 2005; 13: 568-574.

Naredo E. Ultrasound in Rheumatology: two decades of rapid development and evolving implementation. ***Med Ultrason***2015; 17: 3-4.

Neogi T, Felson D, Niu J, Nevitt M, Lewis CE, Aliabadi P, et al. Association between radiographic features of knee osteoarthritis and pain: results from two cohort studies. ***BMJ*** 2009; 339:2844.

Neogi T, Nevitt MC, Yang M, Curtis JR, Torner J, Felson DT. Consistency of knee pain: correlates and association with function. ***Osteoarthritis Cartilage*** 2010; 18(10):1250–1255.

Oliveira SA, Felson DT, Reed JI, Cirillo PA, Walker AM. Incidence of symptomatic hand, hip, and knee osteoarthritis among patients in a health maintenance organization. ***Arthritis Rheum*** 1995; 38(8): 1134–41.

Park YG, Kwon BS, Park JW, Cha DY, Nam KY, Sim KB, et al. Therapeutic effect of whole body vibration on chronic knee osteoarthritis. ***Ann Rehabil Med*** 2013;37(4):505–515.

Parmelee PA, Harralson TL, McPherron JA, DeCoster J, Schumacher HR. Pain, disability, and depression in osteoarthritis: effects of race and sex. ***J Aging Health*** 2012; 24(1):168–187.

Patella V, Speciale D, Patella S, Moretti B, Pesce V, Spinarelli A. Wound necrosis after total knee arthroplasty. ***Orthopedics***2008; 31:807- 808.

Peat G, Mc Carney 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; 60:91-97.

Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapyin 26 different chronic diseases. ***Scand J Med Sci Sports*** 2015; 3(25): 1–72

Penninx BW, Messier SP, Rejeski WJ, et al. Physical exercise and the prevention of disability in activities of daily living in older persons with osteoarthritis. ***Arch Intern Med*** 2001; 161(19): 2309–2316.

Pereira D, Severo M, Barros H, Branco J, Santos RA, Ramos E. The effect of depressive symptoms on the association between radiographicosteoarthritis and knee pain: a cross-sectional study. ***BMC Musculoskelet Disord*** 2013; 22(14):214.

Pereira D, Severo M, Ramos E, Branco J, Santos RA, Costa L, et al. Potential role of age, sex, body mass index and pain to identify patients with knee osteoarthritis. ***Int J Rheum Dis*** 2015;20(2):190-198.

Petrella RJ, Bartha C. Home based exercise therapy for older patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. ***J Rheumatol*** 2000;27(9):2215-2221.

Prisby RD, Lafage-Proust M, Malaval L, Belli A, Vico L. Effects of whole body vibration on the skeleton and other organ systems in man and animal models: what we know and what we need to know. ***Ageing Res R***ev 2008; 7:319-329.

Radin EL. Mechanical aspects of osteoarthritis. ***Bull Rheum Dis*** 1976;26:862–885.

Razek AA, El-Basyouni SR.Ultrasound of knee osteoarthritis: interobserver agreement and correlation with Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis. ***Clin Rheumatol*** 2016; 35(4):997-1001.

Rittweger J. Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential migth be. ***Eur J Appl Physiol*** 2010;108:877-904.

Roelants M, Delecluse C, Verschueren SM. Whole-body-vibration training increases knee-extension strength and speed of movement in older women. ***J Am Geriatr Soc*** 2004;52(6):901–908.

Roemer FW, Eckstein F, Hayashi D, Guermazi A. The role of imaging in osteoarthritis. ***Best Pract Res Clin Rheumatol*** 2014; 28: 31-60.

Roos EM, Dahlberg L. Positive effects of moderate exercise on glycosaminoglycan content in knee cartilage: a four-month, randomized, controlled trial in patients at risk of osteoarthritis. ***Arthritis Rheum*** 2005;52(11):3507-3514.

Saglam M, Arikan H, Savci S, Inal-Ince D, Bosnak-Guclu M, Karabulut E, et al. International Physical Activity Questionnaire: Reliability and Validity of the Turkish Version. ***Percept Mot Skills*** 2010;111(1):278-284.

Sakata M, Masuko-Hongo K, Nakamura H, Onuma H, Tsuruha JI, Aoki H, et al. Osteoarthritic articular chondrocytes stimulate autologous T cell responses in vitro. ***Clin Exp Rheumatol*** 2003; 21: 704-710

Sakkas LI, Platsoucas CD. The role of T cells in the pathogenesis of osteoarthritis. ***Arthritis Rheum*** 2007; 56: 409- 424.

Sakkas LI, Scanzello C, Johanson N, Burkholder J, Mitra A, Salgame P, et al. T cells and T-cell cytokine transcripts in the synovial membrane in patients with osteoarthritis. ***Clin Diagn Lab Immunol*** 1998; 5: 430-437.

Salehi Abari I 2016 ACR Revised Criteria for Early Diagnosis of Knee Osteoarthritis. ***Autoimmune Dis Ther Approaches*** 2016; 3:118.

Schiphof D, de Klerk BM, Koes BW, Bierma-Zeinstra S. Good reliability, questionable validity of 25 different classification criteria of knee osteoarthritis: a systematic appraisal. ***J Clin Epidemiol*** 2008; 61: 1205-1215.

Segal NA, Glass NA, Shakoor N, Wallace R. Vibration platform train-ing in women at risk for symptomatic knee osteoarthritis. ***PM&R*** 2013;5(3):201–209.

Serban O, Porojan M, Deac M, Cozma F, Solomon C, Lenghel M, et al. Pain in bilateral knee osteoarthritis – correlations between clinical examination, radiological, and ultrasonographical findings.***Med Ultrason*** 2016;18(3):318-325.

Silva A, Serrão PR, Driusso P, Mattiello SM. The effects of therapeutic exercise on the balance of women with knee osteoarthritis: a systematic review. ***Rev Bras Fisioter*** 2012 ;16(1):1-9.

Simão AP, Avelar NCP, Tossige-Gomes R, Neves CDC, Mendonça VA, de Miranda AS, et al. Functional performance and inflammatory cytokines after squat exercises and wholebody vibration in elderly individuals with knee osteoarthritis. ***Arch Phys Med Rehabil*** 2012; 93: 1692-1700.

Somers TJ, Keefe FJ, Godiwala N, Hoyler GH. Psychosocial factors and the pain experience of osteoarthritis patients: new findings and new directions. ***Curr Opin Rheumatol*** 2009; 21(5):501–506.

Souza RB, Baum T, Wu S, Feeley BT, Kadel N, Li X, et al. Effects of unloading on knee articular cartilage T1rho and T2 magnetic resonance imaging relaxation times: a case series. ***J Orthop Sports Phys Ther*** 2012; 42(6):511–520.

Sowers MR, Karvonen-Gutierrez CA. The evolving role of obesity in knee osteoarthritis. ***Curr Opin Rheumatol*** 2010;22(5):533-537.

Spector TD, MacGregor AJ. Risk factors for osteoarthritis: genetics. ***Osteoarthritis Cartilage*** 2004; 12(Suppl. A), S39–844.

Steultjens MP, Dekker J, van Baar ME, Oostendorp RA, Bijlsma JW. Range of joint motion and disability in patients with osteoarthritis of the knee or hip. ***Rheumatology*** 2000;39(9):955-61.

Sun BH, Wu CW, Kalunian KC: New developments in osteoarthritis. ***Rheum Dis Clin NorthAm*** 2007, 33(1):135–148.

Suri P, Morgenroth DC, Hunter DJ. Epidemiology of osteoarthritis and associated comorbidities. ***PM R*** 2012; 4(5):10–9.

Sutbeyaz ST, Sezer N, Koseoglu BF, Ibrahimoglu F, Tekin D. Influence of knee osteoarthritis on exercise capacity and quality of life in obese adults. ***Obesity*** 2007;15(8):2071-2076.

Takeuchi R, Saito T, Ishikawa H, Takigami H, Dezawa M, Ide C, et al. Effects of vibration and hyaluronic acid on activation of three-dimensional cultured chondrocytes. ***J Arthritis Rheum*** 2006;54:1897-1905.

Tarhan S, Unlu Z. Magnetic resonance imaging and ultrasonographic evaluation of the patients with knee osteoarthritis: a comparative study. ***Clin Rheumatol*** 2003; 22: 181-188.

Tetlow LC, Adlam DJ, Woolley DE. Matrix metalloproteinase and proinflammatory cytokine production by chondrocytes of human osteoarthritic cartilage: associations with degenerative changes. ***Arthritis Rheum*** 2001; 44: 585-594.

Thomas KS, Muir KR, Doherty M, Jones AC, O'Reilly SC, Bassey EJ. Home based exercise programme for knee pain and knee osteoarthritis: randomised controlled trial.***BMJ*** 2002; 325:1-5.

Toivanen AT, Heliövaara M, Impivaara O, Arokoski JPA, Knekt P, Lauren H, et al. Obesity, physically demanding work and traumatic knee injury are major risk factors for knee osteoarthritis-a population-based study with a follow-up of 22 years. ***Rheumatology*** 2010;49 (2): 308-314.

Tossige-GomesR, Avelar NCP, Simão AP, NevesCDC, Brito-Melo GEA, Coimbra CC, et al.ACR Whole-body vibration decreases the proliferative response of + TCD4 cells in elderly individuals with knee osteoarthritis. ***Braz J Med Biol Res***2012; 45(12): 1262-1268

Trans T, Aaboe J, Henriksen M, Christensen R, Bliddal H, Lund H. Effect of whole body vibration exercise on muscle strength and proprioception in females with knee osteoarthritis ***Knee*** 2009;16(4):256-61.

Tsuji T, Yoon J, Aiba T, Kanamori A, Okura T, Tanaka K. Effects of whole-body vibration exercise on muscular strength and power, functional mobility and self-reported knee function in middle-aged and older Japanese women with knee pain. ***Knee*** 2014;21:1088-1095.

Tüzün EH, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. ***Osteoarthritis Cartilage*** 2005;13(1):28-33.

Ulusoy M, Sahin N, Erkmen H. Turkish version of the Beck Anxiety Inventory: psychometric properties. ***Journal of cognitive psychotherapy*** 1998;12(2):163- 172.

van den Berg WB. Osteoarthritis year 2010 in review: pathomechanisms. ***Osteoarthritis Cartilage*** 2010;19:338-341.

van der Kraan PM. Osteoarthritis year 2012 in review: biology. ***Osteoarthritis Cartilage*** 2012; 20(12): 1447–1450.

Vanwanseele B, Lucchinetti E, Stussi E. The effects of immobilization on the characteristics of articular cartilage: current concepts and future directions. ***Osteoarthritis Cartilage*** 2002; 10(5):408–419.

Vincent KR, Vincent HK. Resistance Exercise for Knee Osteoarthritis. ***PM R*** 2012; 4(5):45–52.

Vos K, Miltenburg AM, van Meijgaarden KE, van den Heuvel M, Elferink DG, van Galen PJ, et al. Cellular immune response to human cartilage glycoprotein-39 (HC gp-39)- derived peptides in rheumatoid arthritis and other inflammatory conditions. ***Rheumatology*** 2000; 39: 1326-1331.

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;7:14-82.

WEB_1. World Health Organization internet sitesi. www.who.int/ (son güncelleme tarihi: 15.01.2018, alındığı tarih: 24.06.2014).

WEB_2. Osteoarthritis Research Society International internet sitesi. http://www.oarsi.org (son güncelleme tarihi: 01.01.2018, alındığı tarih: 24.06.2013).

WEB_3. American College of Rheumatology internet sitesi. http://www.rheumatology.org (son güncelleme tarihi: 01.01.2018, alındığı tarih: 24.06.2013).

Webb BG, Lichtman DM, Wagner RA. Risk factors in total joint arthroplasty: comparison of infection rates in patients with different socioeconomic backgrounds. ***Orthopedics*** 2008; 31:445-446.

Wilder FV, Hall BJ, Barrett JP. Smoking and osteoarthritis: is there an association? The Clearwater Osteoarthritis Study. ***Osteoarthritis Cartilage*** 2003;11(1):29-35.

Wilson JM, Marin PJ, Rhea MR, Wilson SM, Loenneke JP, Anderson JC. Concurrent training: a meta-analysis examining interference of aerobic and resistance exercises. ***J Strength Cond Res*** 2012;26: 2293–2307.

Wu PT, Shao CJ, Wu KC, Wu TT, Chern TC, Kuo LC, et al. Pain in patients with equal radiographic grades of osteoarthritis in both knees: the valueof gray scale ultrasound. ***Osteoarthritis Cartilage*** 2012; 20: 1507-1513.

Yılmaz C. Kıkırdak yaralanmalarının tedavisi. ***TOTBİD Dergisi*** 2010;9(3):115-121.

Yildiz N, Topuz O, Gungen GO, Deniz S, Alkan H, Ardic F. Health-related quality of life (Nottingham Health Profile) in knee osteoarthritis: correlation with clinical variables and self-reported disability. ***Rheumatol Int*** 2010;30:1595–1600.

Zafar H, Alghadir A, Anwer S, Al-Eisa E. Therapeutic Effects of Whole-Body Vibration Training in Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis. ***Arch Phys Med Rehabil*** 2015;96:1525-1532.

Zhang W, Doherty M, Arden N, Bannwarth B, Bijlsma J, Gunther KP, et al. EULAR evidence based recommendations for the management of knee osteoarthritis: report of a task force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutics (ESCISIT). ***Ann Rheum Dis*** 2005; 64:669-681.

Zhang W, Doherty M, Peat G, Bierma-Zeinstra MA, Arden NK, Bresnihan B, et al. EULAR evidence based recommendations for the managment of knee osteoarthritis. ***Ann Rheum Dis*** 2010;69:483-489.

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; 16:137-162.

Zhang Y, Jordan JM. Epidemiology of osteoarthritis. ***Clin Geriatr Med*** 2010;26:355–69.

Zhang Y, Xu L, Nevitt MC, Aliabadi P, Yu W, Qin M, et al. Comparison of the prevalence of knee osteoarthritis between the elderly Chinese population in Beijing and whites in the United States: the Beijing osteoarthritis study. ***Arthritis Rheum*** 2001;44(9):2065–2071.

8. ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Ankara'da doğdu. İlk ve orta öğretimini İzmir'de tamamladı. 2003-2007 yılları arasında Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümünde lisans eğitimi aldı. 2011 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon (Muskuloskeletal Fizyoterapi) Anabilim Dalından yüksek lisans eğitimini tamamlayarak mezun oldu. 2012 yılında Pamukkale Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında doktora eğitimine başladı.

2007-2012 yılları arasında kamu ve özel sektörde fizyoterapist olarak çalıştı. 2012 yılı itibariyle Pamukkale Üniversitesinde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı.

Romatolojik rehabilitasyon ilgi alanıdır. Türkiye Fizyoterapistler Derneği üyesidir. Evli ve bir çocuk annesidir.

9. EKLER

Ek-1

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

Sayı :60116787-020/1006 09/01/2015
Konu :Başvurunuz hk.

Sayın Prof.Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN

İlgi :19.12.2014 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz **"Kronik Diz Osteoartrit Tedavisinde Tüm Vücut Vibrasyonu, Dirençli Egzersiz ve Ev Programının Etkinliğinin Karşılaştırılması"** konulu çalışmanız **30.12.2014 tarih ve 18 sayılı** kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

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

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr. Kemalettin ACAR
Başkan

Tıp Fakültesi Dekanlığı Kınıklı/Denizli
Tel: 0 258 296 16 04
E-Posta: tibbietik@pau.edu.tr
Ayrıntılı bilgi için irtibat : Aysel OZKAN
Faks: 0 (258) 296 17 65
Elektronik Ağ:http://www.pau.edu.tr

Ek-2

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

Sayı :60116787-020/77579
Konu :Başvurunuz hk.

14/12/2016

Sayın Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN

İlgi :24.11.2016 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz ve 19.12.2014 tarihinde kurulumuzca onaylanmış "**Kronik Diz Osteoartrit Tedavisinde Tüm Vücut Vibrasyonu, Dirençli Egzersiz ve Ev Programının Etkinliğinin Karşılaştırılması**" konulu çalışmanızda istenilen değişiklikleriniz **13.12.2016 tarih ve 22** sayılı kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, adı geçen çalışmada istenilen değişikliklerin yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Tahir TURAN
Başkan

Tıp Fakültesi Dekanlığı Kınıklı/Denizli
Tel: 0 258 296 16 04
Faks: 0 (258) 296 17 65
Ayrıntılı bilgi için irtibat : Aysel ÖZKAN

Ek-3

DEĞERLENDİRME FORMU

Adı-Soyadı : Tarih:
Yaş: Tel:
Cinsiyet: K E

Boy: ……. cm Vücut Ağırlığı: …….. kg VKİ: …… kg/m^2

Eğitim durumu: Okur yazar değil İlköğretim Ortaöğretim Yükseköğretim

Medeni durumu: Evli Bekar

Çocuk Sayısı: …….

Meslek: Emekli Memur Özel sektör Serbest çalışan Ev hanımı

Dominant Taraf: Sağ Sol
Hasta Taraf: Sağ Sol

Radyolojik Evre:

Ağrı Süresi:

İlaç Kullanımı:

Sigara Kullanımı: Evet …….paket/yıl Hayır

Kas Kuvveti Değerlendirmesi:

KAS	Kuvvet Değeri(kg/Newton)																							
	Tedavi Öncesi								Tedavi Sonrası								Tedavi sonrası 3.ay							
	R				L				R				L				R				L			
	1	2	3	ort	1	2	3	ort	1	2	3	ort	1	2	3	ort	1	2	3	ort	1	2	3	ort
M.Kuadriseps Femoris																								
Addüktör kas grubu																								
Hamstring kas grubu																								
M.Gastrosolues																								

Zamanlı Kalk Yürü Testi (TUG): 1. Ölçüm …….sn 2. Ölçüm ……sn 3. Ölçüm ……. Sn

AĞRI:

Aktivite:

GAS 0 ——————————————————————— 10

İstirahat:

GAS 0 ——————————————————————— 10

Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri

Osteoartrit İndeksi (WOMAC)

Açıklama: Lütfen her kategoride belirtilen aktiviteler için ağrı / zorlanma derecenize 0 ile 4 arasında bir puan verin: 0 = Yok, 1 = Hafif, 2 = Orta, 3 = Şiddetli, 4 = Çok şiddetli

Her aktivite için tek bir rakamı işaretleyin.

Ağrı	Düz zeminde yürümekle ağrı	0	1	2	3	4
	Merdiven inip çıkmakla ağrı	0	1	2	3	4
	Gece yatakta ağrı	0	1	2	3	4
	Oturmak veya uzanmakla ağrı	0	1	2	3	4
	Ayakta durmakla ağrı	0	1	2	3	4
Sertlik	Sabah ilk yürüme sırasında sertlik	0	1	2	3	4
	Gün içinde oturma, uzanma, istirahat sonrası sertlik	0	1	2	3	4
Fiziksel fonksiyon	Merdiven inme	0	1	2	3	4
	Merdiven çıkma	0	1	2	3	4
	Otururken ayağa kalkma	0	1	2	3	4
	Ayakta durma	0	1	2	3	4
	Yere eğilme (çömelme)	0	1	2	3	4
	Düz zemin üzerinde yürüme	0	1	2	3	4
	Arabaya inme-binme	0	1	2	3	4
	Alışveriş yapma	0	1	2	3	4
	Çorap giyme	0	1	2	3	4
	Çorap çıkartma	0	1	2	3	4
	Yataktan kalkma	0	1	2	3	4
	Yatakta uzanma	0	1	2	3	4
	Banyo küvetine girme-çıkma	0	1	2	3	4
	Oturma	0	1	2	3	4
	Tuvalete girme-çıkma	0	1	2	3	4
	Ağır ev işleri	0	1	2	3	4
	Hafif ev işleri	0	1	2	3	4

NOTTİNGHAM SAĞLIK PROFİLİ	Evet	Hayır
Dayanılmaz ağrım var		
Gece ağrım var		
Hareket ederken ağrım var		
Yürürken ağrım var		
Ayakta ağrım var		
Devamlı ağrı içindeyim		
Merdiven inip çıkarken ağrım var		
Otururken ağrım var		
Yalnız ev içinde yürüyebiliyorum		
Eğilmek çok zor		
Hiç yürüyemiyorum		
Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum		
Bir yere uzanmakta güçlük çekiyorum		
Giyinmede güçlüğüm var		
Uzun süre ayakta duramıyorum		
Sokakta yürümek için yardım gerekiyor		
Her zaman yorgunum		
Her şey gayret gerektiriyor		
Hiç enerjim yok		
Uyku ilacı alıyorum		
Sabah erken saatte uyanıyorum		
Gece uykum kaçıyor		
Uyumakta güçlük çekiyorum		
Gece uykum çok kötü		
Kendimi yalnız hissediyorum		
İnsanlarla ilişki kurmakta güçlük çekiyorum		
Kendimi hiç kimseye yakın hissetmiyorum		
İnsanlara ayak bağı olduğumu düşünüyorum		
İnsanlarla geçinemiyorum		
Olaylar beni zorluyor		
Beni neyin neşelendirdiğini bile unuttum		
Kendimi uçurumun kenarında hissediyorum		
Günler zor geçiyor		
Bugünlerde sık sık hiddetleniyorum		
Kendimi kontrol edemeyeceğimi hissediyorum		
Endişelerim gece uyumama engel oluyor		
Hayatın çekilmez olduğunu düşünüyorum		
Uyanınca kendimi depresyonda hissediyorum		

BECK DEPRESYON ÖLÇEĞİ

Sayın cevaplayıcı aşağıda gruplar halinde cümleler verilmektedir. Öncelikle her gruptaki cümleleri dikkatleokuyarak, BUGÜN DÂHİL GEÇEN HAFTA içinde kendinizi nasıl hissettiğini en iyi anlatan cümleyi seçiniz.

1- 0. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissetmiyorum.
1. Kendimi üzüntülü ve sıkıntılı hissediyorum.
2. Hep üzüntülü ve sıkıntılıyım. Bundan kurtulamıyorum.
3. O kadar üzüntülü ve sıkıntılıyım ki artık dayanamıyorum.

2- 0. Gelecek hakkında mutsuz ve karamsar değilim.
1. Gelecek hakkında karamsarım.
2. Gelecekten beklediğim hiçbir şey yok.
3. Geleceğim hakkında umutsuzum ve sanki hiçbir şey düzelmeyecekmiş gibi geliyor.

3- 0. Kendimi başarısız bir insan olarak görmüyorum.
1. Çevremdeki birçok kişiden daha çok başarısızlıklarım olmuş gibi hissediyorum.
2. Geçmişe baktığımda başarısızlıklarla dolu olduğunu görüyorum.
3. Kendimi tümüyle başarısız biri olarak görüyorum.

4- 0. Birçok şeyden eskisi kadar zevk alıyorum.
1. Eskiden olduğu gibi her şeyden hoşlanmıyorum.
2. Artık hiçbir şey bana tam anlamıyla zevk vermiyor.
3. Her şeyden sıkılıyorum.

5- 0. Kendimi herhangi bir şekilde suçlu hissetmiyorum.
1. Kendimi zaman zaman suçlu hissediyorum.
2. Çoğu zaman kendimi suçlu hissediyorum.
3. Kendimi her zaman suçlu hissediyorum.

6- 0. Bana cezalandırılmışım gibi geliyor.
1. Cezalandırılabileceğimi hissediyorum.
2. Cezalandırılmayı bekliyorum.
3. Cezalandırıldığımı hissediyorum.

7- 0. Kendimden memnunum.
1. Kendi kendimden pek memnun değilim.
2. Kendime çok kızıyorum.
3. Kendimden nefret ediyorum.

8- 0. Başkalarından daha kötü olduğumu sanmıyorum.
1. Zayıf yanların veya hatalarım için kendi kendimi eleştiririm.
2. Hatalarımdan dolayı ve her zaman kendimi kabahatli bulurum.
3. Her aksilik karşısında kendimi hatalı bulurum.

9- 0. Kendimi öldürmek gibi düşüncelerim yok.
1. Zaman zaman kendimi öldürmeyi düşündüğüm olur. Fakat yapmıyorum.
2. Kendimi öldürmek isterdim.
3. Fırsatını bulsam kendimi öldürürdüm.

10- 0. Her zamankinden fazla içimden ağlamak gelmiyor.
1. Zaman zaman içinden ağlamak geliyor.
2. Çoğu zaman ağlıyorum.
3. Eskiden ağlayabilirdim şimdi istesem de ağlayamıyorum.

11- 0. Şimdi her zaman olduğumdan daha sinirli değilim.
1. Eskisine kıyasla daha kolay kızıyor ya da sinirleniyorum.
2. Şimdi hep sinirliyim.
3. Bir zamanlar beni sinirlendiren şeyler şimdi hiç sinirlendirmiyor.

12- 0. Başkaları ile görüşmek, konuşmak isteğimi kaybetmedim.
1. Başkaları ile eskiden daha az konuşmak, görüşmek istiyorum.
2. Başkaları ile konuşma ve görüşme isteğimi kaybetmedim.
3. Hiç kimseyle konuşmak görüşmek istemiyorum.

13- 0. Eskiden olduğu gibi kolay karar verebiliyorum.

1. Eskiden olduğu kadar kolay karar veremiyorum.
2. Karar verirken eskisine kıyasla çok güçlük çekiyorum.
3. Artık hiç karar veremiyorum.

14- 0. Aynada kendime baktığımda değişiklik görmüyorum.
1. Daha yaşlanmış ve çirkinleşmişim gibi geliyor.
2. Görünüşümün çok değiştiğini ve çirkinleştiğimi hissediyorum.
3. Kendimi çok çirkin buluyorum.

15- 0. Eskisi kadar iyi çalışabiliyorum.
1. Bir şeyler yapabilmek için gayret göstermem gerekiyor.
2. Herhangi bir şeyi yapabilmek için kendimi çok zorlamam gerekiyor.
3. Hiçbir şey yapamıyorum.

16- 0. Her zamanki gibi iyi uyuyabiliyorum.
1. Eskiden olduğu gibi iyi uyuyamıyorum.
2. Her zamankinden 1-2 saat daha erken uyanıyorum ve tekrar uyuyamıyorum.
3. Her zamankinden çok daha erken uyanıyor ve tekrar uyuyamıyorum.

17- 0. Her zamankinden daha çabuk yorulmuyorum.
1. Her zamankinden daha çabuk yoruluyorum.
2. Yaptığım her şey beni yoruyor.
3. Kendimi hemen hiçbir şey yapamayacak kadar yorgun hissediyorum.

18- 0. İştahım her zamanki gibi.
1. İştahım her zamanki kadar iyi değil.
2. İştahım çok azaldı.
3. Artık hiç iştahım yok.

19- 0. Son zamanlarda kilo vermedim.
1. İki kilodan fazla kilo verdim.
2. Dört kilodan fazla kilo verdim.
3. Altı kilodan fazla kilo vermeye çalışıyorum.

20- 0. Sağlığım beni fazla endişelendirmiyor.
1. Ağrı, sancı, mide bozukluğu veya kabızlık gibi rahatsızlıklar beni endişelendirmiyor.
2. Sağlığım beni endişelendirdiği için başka şeyleri düşünmek zorlaşıyor.
3. Sağlığım hakkında o kadar endişeliyim ki başka hiçbir şey düşünemiyorum.

21- 0. Son zamanlarda cinsel konulara olan ilgimde bir değişme fark etmedim.
1. Cinsel konularla eskisinden daha az ilgiliyim.
2. Cinsel konularla şimdi çok daha az ilgiliyim.
3. Cinsel konular olan ilgimi tamamen kaybettim.

BECK ANKSİYETE ÖLÇEĞİ

Aşağıda insanların kaygılı ya da endişeli oldukları zamanlarda yaşadıkları bazı belirtiler verilmiştir. Lütfen her maddeyi dikkatle okuyunuz. Daha sonra, her maddedeki belirtinin BUGÜN DAHİL SON BİR (1) HAFTADIR sizi ne kadar rahatsız ettiğini yandakine uygun yere (x) işareti koyarak belirleyiniz.

	Hiç	Hafif düzeyde Beni pek etkilemedi	Orta düzeyde Hoş değildi ama katlanabildim	Ciddi düzeyde Dayanmak taçok zorlandım
1. Bedeninizin herhangi bir yerinde uyuşma veya karın-calanma				
2. Sıcak/ ateş basmaları				
3. Bacaklarda halsizlik, titreme				
4. Gevşeyememe				
5. Çok kötü şeyler olacak korkusu				
6. Baş dönmesi veya sersemlik				
7. Kalp çarpıntısı				
8. Dengeyi kaybetme duygusu				
9. Dehşete kapılma				
10. Sinirlilik				
11. Boğuluyormuş gibi olma duygusu				
12. Ellerde titreme				
13. Titreklik				
14. Kontrolü kaybetme korkusu				
15. Nefes almada güçlük				
16. Ölüm korkusu				
17. Korkuya kapılma				
18. Midede hazımsızlık ya da rahatsızlık hissi				
19. Baygınlık				
20. Yüzün kızarması				
21. Terleme (sıcaklığa bağlı olmayan)				

Ek-4

ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (KISA FORM)

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 görmeseniz bile her soruyu cevaplayın. Ev ve bahçe işlerinizi, işyerinde yaptığınız 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?
□ Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. (3. Soruya Geçiniz) Haftada _____ gün

2. Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?
□ Bilmiyorum/Emin değilim Günde _____ dakika Günde _____ saat

Geçen bir hafta içinde yaptığınız 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.)

□ Orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. (5. Soruya Geçiniz) Haftada _____ gün

4. Bu günlerin birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

□ 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?

□ Yürümedim. (7. Soruya Geçiniz) Haftada _____ gün
6. Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?
□ 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?
□ Bilmiyorum/Emin değilim Günde _____ dakika Günde _____ saat

Ek-5

BORG SKALASI

Skor	Zorlanma derecesi
6	
7	Çok çok hafif
8	
9	Çok hafif
10	
11	Oldukça hafif
12	
13	Biraz zor
14	
15	Zor
16	
17	Çok zor
18	
19	Çok çok zor
20	
Skalaya göre	<12,maks KH'nın % 40-60'ına 12-13, maks KH'nın % 60-75'ine 14-16, maks KH'nın % 75- 90'ına karşılık gelir.

Ek-6

EV EGZERSİZ PROGRAMI (1-4 Hafta)

10 dakika yürüme ile ısındıktan sonra aşağıda gösterilen egzersizleri uygulayınız.

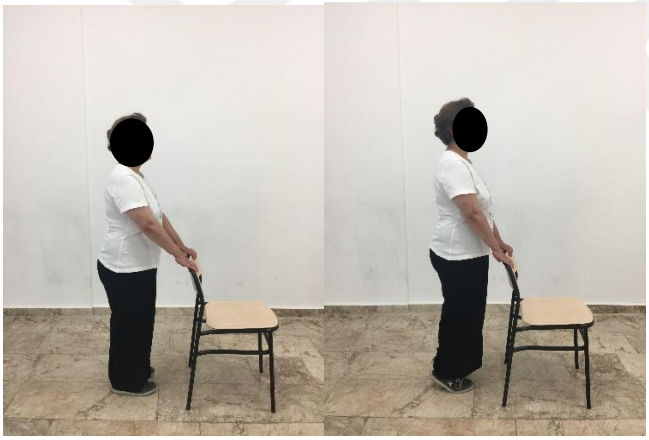
1. 10'a kadar sayarak kasınızı sıkın, dizinizi yere doğru itin, 10 defa, 3 tekrar.

2. Uyluğun iç bölgesindeki kasları geliştirir. Dizlerin arasındaki yastığı 10'a kadar sayarak sıkıştırın. 10 defa, 3 tekrar.

3. İki yastığı sandalyenin üzerine koyun, oturun ve sırtınız düz olacak şekilde bükülmeden kalkın. 10 defa, 3 tekrar.

4. Sandalyeden destek alarak bacağı düz yana doğru açın, 10’ kadar sayın. 10 defa, 3 tekrar.

5. Topuğunuzu kaldırın parmak ucunda 10’a kadar sayın. 10 defa, 3 tekrar.



6. Sandalyede otururken bacağınızı düz kaldırın, 10’a kadar sayarak tutun. 10 defa, 3 tekrar.

7. Yüzüstü yatış pozisyonunda bacağınızı arkaya doğru yavaşça bükün, 10'a kadar sayarak tutun ve yavaşça açın. 10 defa, 3 tekrar.

8. Uzun oturur pozisyonda esnek olmayan çarşaf vb. yardımıyla bacak yerden kalkmadan bacak arkasını gerin. 20'ye kadar sayarak tutun, 3 tekrar.

9. Bacak arkası kasını germe. 20'ye kadar sayarak tutun, 3 tekrar.

Tüm egzersizler haftada en az 3 gün broşürde tarif edilen şekilde uygulanmalıdır. Egzersiz yaptığınız günleri size verilen çizelgeye işaretleyiniz.

4. HAFTANIN SONUNDA YENİ BROŞÜR VE DEĞERLENDİRME İÇİN TEKRAR ÇAĞRILACAKSINIZ.

Ek-7

EV EGZERSİZ PROGRAMI (5-12 Hafta)*

10 dakika yürüme ile ısındıktan sonra aşağıda gösterilen egzersizleri uygulayınız.

1. 10'a kadar sayarak kasınızı sıkın, dizinizi yere doğru itin, 10 defa, 3 tekrar.

2. Lastiği bacağınızın yan tarafında güvenli bir yere bağladıktan sonra dizinizi bükmeden iç yana doğru bacağınızı çekin. Şekildeki gibi 10 defa, 3 tekrar.

3. Sandalyenin kenarına oturun bantı ortalayarak ayaklarınızın altına yerleştirin dirseklerinizi bükmeden bantın gerginliğini koruyacak ve sırtınız düz olacak şekilde hafifçe kalkın. 1-2 sn bekleyin. 10 defa, 3 tekrar.

4. Lastiği sandalyeye bağlayın, bantın gerginliğini koruyarak ve sandalyeden destek alarak bacağı düz yana doğru açın, 10'a kadar sayın. 10 defa, 3 tekrar.

5. Bantı ortalayarak ayaklarınızn altına (tarak kemikleri hizasında) alın. Topuğunuzu kaldırın parmak ucunda 10'a kadar sayın. 10 defa, 3 tekrar.

6. Sandalyenin kenarında otururken diğer ayağınızın altına alarak sabitlediğiniz bantı diğer ayak bileğinizin önünde olacak şekilde bacağınızı düz kaldırın, 10'a kadar sayarak tutun. 10 defa, 3 tekrar.

7. Yüzüstü yatış pozisyonunda ayak bileğinize bağladığınız bant gergin olacak şekilde bacağınızı arkaya doğru yavaşça bükün, 10'a kadar sayarak tutun ve yavaşça açın. 10 defa, 3 tekrar.

8. Uzun oturur pozisyonda esnek olmayan çarşaf vb. yardımıyla bacak yerden kalkmadan bacak arkasını gerin. 20'ye kadar sayarak tutun, 3 tekrar.

9. Bacak arkası kasını germe. 20'ye kadar sayarak tutun, 3 tekrar.

Tüm egzersizler haftada en az 3 gün broşürde tarif edilen şekilde uygulanmalıdır. Egzersiz yaptığınız günleri size verilen çizelgeye işaretleyiniz.

4. Haftanın sonunda yeni broşür ve değerlendirme için tekrar çağrılacaksınız.

*Yukardaki egzersizler 5. ve 8. hafta arasında kırmızı, 9. ve 12. hafta arasında yeşil elastik bant kullanılarak yapılmıştır.

Ek-8

EGZERSİZ VE AĞRI TAKİP GÜNLÜĞÜ

Tarih	Egzersiz yapma durumu (+ veya – koyunuz)	Ağrı olan günler (+ veya – koyunuz)	Parasetamol kullanımı ve **saati** (+ veya – koyunuz)		
			1.kullanım saati	2.kullanım saati	3.kullanım saati

ÖNEMLİ UYARILAR!

İstirahatla geçmeyen ağrınız olduğunda **Parasetamol** kullanabilirsiniz.

İhtiyaç halinde **1 adet** alınız.

Günlük kullanım dozu **4-6 saat aralıklarla** olacak şekilde **3 adeti geçmemelidir.**

Ek-9

Resim Çekimi ve Kullanımı Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi Formu

Çalışma sırasında çekilmiş fotoğraflarımın gereği halinde, kimlik bilgilerim verilmeyecek şekilde GÖZLERİ AÇIK/KAPALI olarak bilimsel çalışmalar, tezler, eğitim faaliyetleri ve bilimsel yayınlar için kullanılmasına İZİN VERDİĞİMİ beyan ederim.

Akademik çalışmalarda yayınlanacak resimlerimin yazım ve yayın kurallarına uygun olarak hazırlanıp sunulmasından Proje yürütücüsü sorumludur (...../..../.....).

Gönüllü / Hasta Adı Soyadı: Ece Dailli

İzni veren kişi (Gönüllü / Hasta ya da velisi / vasisi)* Adı Soyadı İMZA:

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ Adı Soyadı İMZA: Prof. Dr. Nurhan Bay Aslan

*NOT: Reşit olmayan bireyler adına aileleri tarafından imzalanacaktır.