

**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PRP UYGULANMIŞ DİZ OSTEOARTRİT'Lİ HASTALARDA  
FİZYOTERAPİNİN AĞRI, FİZİKSEL FONKSİYON VE YAŞAM  
KALİTESİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**Dr. Fzt. Sibel BOZGEYİK**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı**

**DOKTORA TEZİ**

**ANKARA**

**2021**



**T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PRP UYGULANMIŞ DİZ OSTEOARTRİT'Lİ HASTALARDA  
FİZYOTERAPİNİN AĞRI, FİZİKSEL FONKSİYON VE YAŞAM  
KALİTESİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**Dr. Fzt. Sibel BOZGEYİK**

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı**

**DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**Prof. Dr. Zafer ERDEN**

**ANKARA**

**2021**

**ONAY SAYFASI****HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ****SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ****PRP UYGULANMIŞ DİZ OSTEOARTRİT'Lİ HASTALARDA FİZYOTERAPİNİN AĞRI,  
FİZİKSEL FONKSİYON VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ****Uzm. Fzt. Sibel BOZGEYİK****Danışman: Prof. Dr. Zafer ERDEN**

Bu tez çalışması 29.12.2020 tarihinde jürimiz tarafından "Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı" nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:** *Prof. Dr. Filiz CAN*  
*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. Kezban BAYRAMLAR*  
*Hasan Kalyoncu Üniversitesi*

**Üye:** *Prof. Dr. Seyit ÇITAKER*  
*Gazi Üniversitesi*

**Üye:** *Doç. Dr. Gürsoy COŞKUN*  
*Hacettepe Üniversitesi*

**Üye:** *Doç. Dr. Hande GÜNEY DENİZ*  
*Hacettepe Üniversitesi*

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

*Prof. Dr. Diclehan ORHAN*

**Enstitü Müdürü**

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezimin aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 (altı) ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

29/12/2020

*Uzm. Fzt. Sibel BOZGEYİK*

<sup>1</sup>“*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*”

(1) *Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*

(2) *Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*

(3) *Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir \*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.*

*Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir*

*\* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.*

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Tez Danışmanının Prof. Dr. Zafer ERDEN danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

*Uzm. Fzt. Sibel BOZGEYİK*

## TEŞEKKÜR

Çalışmanın planlanmasında, içeriğinin düzenlenmesinde ve tez sonuçlarının yorumlanmasında akademik bilgi ve deneyimleri ile katkıda bulunan, çalışmanın her aşamasında beni destekleyen ve cesaretlendiren birlikte çalışmaktan her zaman mutluluk duyduğum çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Zafer ERDEN'e samimiyetimle en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez konumu belirlemede ve tezimle ilgili her sorunumda yardımını esirgemeyen, istediğim alanda çalışmamda çok büyük emekleri olan sayın hocam Prof. Dr. Filiz CAN'a

Tez izleme komitemde yer alarak tezimin planlanması ve yürütülmesinde desteklerini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Seyit ÇITAKER'e

Tezimin planlanmasında, yürütülmesinde, hasta sağlamada ve hastaların değerlendirilmesinde beni imkanları ve bilgilerini paylaşarak destekleyen sorumlu hocam sayın Prof. Dr. Feza KORKUSUZ'a

Akademik hayatımda hep yanımda yer alan ve yer alacak olan değerli arkadaşlarım Pınar KISACIK, Gökçe Yağmur GÜNEŞ, Elif KIRDI ve Utku BERBEROĞLU'na

Akademik çalışmalarımı planlamamda ve yürütmemde klinik ve akademik tecrübeleriyle beni destekleyen ve cesaretlendiren birlikte çalışmaktan onur duyduğum sayın hocam Doç. Dr. Hande GÜNEY-DENİZ'e ve Doç. Dr. Gizem İrem KINIKLI'ya

Çalışmamı yaparken her türlü desteği sağlayan ve beni idare eden birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum ünite arkadaşlarım Yusuf TOPAL, Zilan BAZANCİR APAYDIN, Gökhan BEYDAĞI, Ceyhun TÜRKMEN ve Fırat TAN'a

Hayatımın her alanında olduğu gibi akademik alanda da beni destekleyen ve cesaretlendiren, aldığım her kararda arkamda duran, her zaman bana inanan ve güvenen canım babam Cevdet BOZGEYİK'e, yanımda olmasa da beni her daim koruduğuna inandığım annem Pakize BOZGEYİK'e, hayata karşı duruşumda olduğu gibi akademik çalışmalarım da beni yalnız bırakmayan canım kardeşlerime destekleriyle beni güçlendirdikleri için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**Bozgeyik S. PRP Uygulanmış Diz Osteoartrit’li Hastalarda Fizyoterapinin Ağrı, Fiziksel Fonksiyon ve Yaşam Kalitesine Etkilerinin İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı, Doktora Tezi, Ankara, 2021.**

Bu çalışmanın amacı; PRP enjeksiyonu yapılmış olan diz osteoartritli (OA) kadın hastalara uygulanan fizyoterapinin ağrı, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitesine etkisini incelemektir. Diz OA’i nedeniyle PRP enjeksiyonu yapılmış yaşları 46-65 yıl arasında değişen 28 kadın hasta, tabakalı randomizasyon yöntemiyle PRP+fizyoterapi grubu ( n=14 ortalama yaş: 55,00 ± 4,81 yıl) ve PRP (kontrol) grubu ( n=14 ortalama yaş: 55,35 ± 6,19 yıl) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. PRP+fizyoterapi grubundaki hastalara, haftada 2 gün olacak şekilde 6 hafta boyunca diz çevresi gergin yapılara manuel gevşetme uygulamaları, patellar mobilizasyon ve fizyoterapist eşliğinde bireysel egzersiz programı uygulandı. Kontrol grubundaki hastalara ilave bir tedavi verilmedi. Tüm hastalar başlangıçta (PRP enjeksiyonundan 3 gün sonra) ve 6. hafta sonunda değerlendirildi. Aktivite, dinlenme ve uyku sırasındaki ağrı şiddeti Görsel Analog Skala (VAS) ile; fiziksel fonksiyon Western Ontario ve McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) ile; fonksiyonel performans süreli kalk yürü (SKY) testi, merdiven çıkma ve inme testleri ile; kuadriseps femoris ve hamstring kas kuvvetleri izokinetik kas kuvvetleri 90°/sn ve 120°/sn hızlarda Biodeks System 3® (Biodex Corp, Shirley, NY) ile ve sağlıkla ilişkili yaşam kaliteleri SF-36 kısa form ile değerlendirildi. Hastaların fiziksel aktivite düzeyleri Uluslararası Fiziksel Aktivite Formunun kısa versiyonu (IPAQ-SF) kullanılarak sorgulandı. Çalışmanın sonucunda PRP + Fizyoterapi grubunda 6 haftanın sonunda incelenen tüm parametrelerde anlamlı gelişmeler bulunurken, kontrol grubunda SKY testi ve yaşam kalitesinin enerji/yorgunluk ile sağlık değişimi parametrelerinde gelişme olduğu tespit edildi (p<0.05). Gruplar arası karşılaştırmada aktivitedeki ağrı şiddeti, kas kuvvetleri, fiziksel fonksiyon puanları, basamak inme ve çıkma testleri süreleri, yaşam kalitesi toplam puanı ve fiziksel aktivite düzeylerinde PRP + fizyoterapi grubu lehine anlamlı fark olduğu bulundu (p<0,05). Bu çalışma ile diz OA’lı hastalarda PRP enjeksiyonu sonrası fizyoterapinin ağrı, kas kuvveti, fiziksel fonksiyon, fonksiyonel performans, yaşam kalitesi ve fiziksel aktivite düzeyi üzerine olumlu etkileri gösterildi. Tedavinin başarısını arttırmak için PRP enjeksiyonu yapılan diz OA’lı hastaların fizyoterapistle yönlendirilmesi ve yapılandırılmış bireysel egzersiz programına dahil edilmesi büyük önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Diz, osteoartrit, egzersiz, plateletten zengin plazma, ağrı, yaşam kalitesi



## ABSTRACT

**Bozgeyik S. Investigation of the Effects of Physiotherapy on Pain, Physical Function and Quality of Life in Patients with PRP Received Knee Osteoarthritis. Hacettepe University Graduate School Health Sciences, Department of Physical Therapy and Rehabilitation Doctor of Philosophy Thesis, Ankara, 2021.** The aim of this study was to examine the effect of physiotherapy on pain, physical function and quality of life in female patients with knee osteoarthritis (OA) who received PRP injection. Twenty-eight female patients aged 46-65 years, who were received PRP injection due to knee OA were randomly divided into 2 groups as PRP + Physiotherapy group (n=14; mean age: 55,00 ± 4,81 years) and PRP (control) group (n=14; mean age: 55,35 ± 6,19 years) by block randomization method. Manual relaxation applications to the stretched structures around the knee, patellar mobilization and an individual exercise program accompanied by a physiotherapist were applied to the patients in the PRP+Physiotherapy group 2 days a week for 6 weeks. No additional treatment was given to the patients in the control group. All patients were evaluated at the beginning (3 days after PRP injection) and at the end of the 6th week. The pain severity during the activity, rest and sleep with Visual Analog Scale (VAS); physical functions with the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC); the functional performance with Timed-up and go test (TUG) and stair climb and down tests; concentric muscle strength with Biodex System 3® (Biodex Corp, Shirley, NY) and the health-related quality of life with SF-36 short form were assessed. Physical activity levels of the patients were questioned using the short version of the International Physical Activity Form (IPAQ-SF). As a result of the study, significant improvements were found in all parameters examined at the end of 6 weeks in the PRP + Physiotherapy group, while improvement in the parameters of SKY test and quality of life, energy / fatigue and health change in the control group ( $p < 0.05$ ). In the comparison between the groups, a significant difference was found in favor of the PRP + physiotherapy group in terms of pain severity in activity, muscles strength, physical function scores, times of step descend and ascent tests, quality of life total score and physical activity levels ( $p < 0.05$ ). With this study, positive effects of physiotherapy on pain, muscle strength, physical function, functional performance, quality of life and physical activity level were demonstrated in patients with knee OA after PRP injection. In order to increase the success of the treatment, it is of great importance that patients with knee OA who received PRP injection are referred to a physiotherapist and included in a structured individual exercise program.

**Key Words:** knee, osteoarthritis, exercise, platelet rich plasma, pain, quality of life

**İÇİNDEKİLER**

ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER	xii
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ	14
2. GENEL BİLGİLER	18
2.1. Dizin Anatomisi	18
2.2. Diz eklemnin hareketleri	23
2.3. Diz Osteoartriti	25
2.3.1. Risk faktörleri ve patofizyolojisi	25
2.3.2. OA Sınıflandırması	30
2.3.3. Tanı	30
2.3.4. Tedavi	33
3. GEREÇ ve YÖNTEM	43
3.1. Bireyler	43
3.2. Yöntem	44
<i>PRP İzolasyon ve Enjeksiyonu</i>	44
3.3. Değerlendirmeler	46
3.4. Tedavi programı	50
3.5. İstatistiksel Analiz	54
4. BULGULAR	56
4.1. Demografik bilgiler	56
4.2. Kas Kısalık Değerlendirmesi Sonuçları	57
4.3. Ağrı Değerlendirmesi Sonuçları	58
4.4. Diz Fonksiyonu ve Fonksiyonel Performans Değerlendirmesi Sonuçları	60
4.5. Kuadriseps Femoris ve Hamstring Kas Grubu Konsentrik Kas Kuvveti Değerlendirmesi Sonuçları	64

4.6. Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi Sonuçları	68
5. TARTIŞMA	72
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	95
7. KAYNAKLAR	98
8. EKLER	99
EK 1. Etik Kurul Onayı	99
EK 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu	101
EK 3. Olgu Rapor Formu	105
EK 4. Klinik Ölçekler	106
EK 5. Orjinallik Ekran Çıktısı	112
EK 6. Dijital Makbuz	113
EK 7. Fotoğraf Kullanım Onam Formu	114
9. ÖZGEÇMİŞ	115

**SİMGELER VE KISALTMALAR**

<b>%</b>	Yüzde
<b>&lt;</b>	Küçüktür
<b>&gt;</b>	Büyüktür
<b>≤</b>	Küçük Eşittir
<b>°</b>	Derece
<b>cm</b>	Santimetre
<b>HA</b>	Hyalunorik asit
<b>IPAQ-SF</b>	Uluslararası Fiziksel Aktivite Formu kısa versiyon
<b>kg</b>	Kilogram
<b>n</b>	Kişi sayısı
<b>N</b>	Newton
<b>NSAİİ</b>	Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar
<b>OA</b>	Osteoartrit
<b>PRP</b>	Plateletten Zengin Plazma
<b>SKY</b>	Sürelî Kalk Yürü Testi
<b>sn</b>	Saniye
<b>SS</b>	Standart sapma
<b>VKİ</b>	Vücut kütle indeksi
<b>WOMAC</b>	Western Ontorio and McMaster Universities Arthritis Index
<b>X</b>	Aritmetik ortalama

## ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Diz eklemine oluşturan kemik yapılar (Resimler Essential Anatomy 3 uygulamasından alınmıştır.).	19
2.2. Kuadriseps femoris tendonu ve patellar tendon	23
2.3. Diz çevresi kasları	23
3.1 Hasta akış diyagramı	45
3.2. Süreli kalk yürü testi	48
3.3. Basamak Çıkma Testi	48
3.4. Basamak İnme Testi	48
3.5. İzokinetik kas kuvvet testi (Biodex Corp, Shirley, NY)	49
3.6. Kuadriseps femoris terminal izometrik egzersizi	39
3.7. Kalça addüktörleri izometrik egzersizi	52
3.8. Hamstring kas grubu izometrik egzersizi	39
3.9. Düz bacak kaldırma egzersizi	52
3.10. Kalça eksternal rotasyonu ile düz bacak kaldırma egzersizi	39
3.11. Kalça abduksiyon egzersizi	52
3.12. Sert zeminde öne ve yana ağırlık aktarma	39
3.13. Basamakta öne ve yana ağırlık aktarma egzersizi	52
3.14. Dirençli kuadriseps femoris egzersizi	40
3.15. Dirençli hamstring kas grubu egzersizi	53
3.16. Dirençli düz bacak kaldırma egzersizi.	40
3.17. Dirençli kalça eksternal rotasyonda düz bacak kaldırma egzersizi	53
3.18. Dirençli kalça abduksiyon egzersizi	53
3.19. Dirençli dört yönde yapılan kalça egzersizleri	54
3.20. Yumuşak zeminde öne ve yana ağırlık aktarma	41
3.21. Önden ve yandan basamak inme	54

## TABLOLAR

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
2.1. OA Risk faktörleri.	26
2.2. American College of Rheumatology gonartroz tanı ölçütleri	31
2.3. Kellgren-Lawrence OA sınıflaması	32
3.1. PRP+Fizyoterapi grubundaki hastaların egzersiz programı	51
4.1. PRP+Fizyoterapi ve PRP (kontrol) grubundaki hastaların fiziksel özelliklerinin gruplara göre karşılaştırılması.	56
4.2. Katılımcıların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.	57
4.3. Katılımcıların başlangıç ve 6. haftadaki kas kısalıklarının gruplara göre dağılımı	58
4.4. Katılımcıların başlangıç ağrı şiddetlerinin gruplar arası karşılaştırılması.	58
4.5. Katılımcıların ağrı şiddetlerinin grup içi karşılaştırılması.	59
4.6. Katılımcıların 6.hafta ağrı şiddetlerinin gruplar arası karşılaştırılması.	60
4.7. Katılımcıların ağrı şiddetlerindeki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.	60
4.8. Diz Fonksiyonu ve fonksiyonel performans başlangıç değerlendirme sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.	61
4.9. Fiziksel Fonksiyon ve fonksiyonel performans başlangıç ve 6. hafta skorlarının grup içi karşılaştırılması.	62
4.10. Diz Fonksiyonu ve fonksiyonel performans 6.hafta değerlendirme sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.	63
4.11. Fiziksel fonksiyon ve fonksiyonel performans skorlarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.	64
4.12. Kuadriseps femoris ve hamstring kas grubu konsentrik kas kuvvetleri başlangıç değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.	65
4.13. Kuadriseps femoris ve Hamstring kas grubu konsentrik kas kuvvetlerinin başlangıç ve 6.hafta değerlerinin grup içi karşılaştırılması.	66
4.14. Kuadriseps femoris ve hamstring kas grubu konsentrik kas kuvvetleri 6.hafta değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.	67
4.15. Kuadriseps femoris ve Hamstring kas grubu konsentrik kas kuvvetleri değişimlerinin gruplar arası karşılaştırılması.	67
4.16. Yaşam kalitesi başlangıç skorlarının gruplar arası karşılaştırılması.	68
4.17. Yaşam kalitesi başlangıç ve 6. Hafta skorlarının grup içi karşılaştırılması	69
4.18. Yaşam kalitesi 6.hafta skorlarının gruplar arası karşılaştırılması.	70
4.19. Yaşam kalitesi skorlarındaki değişiminin gruplar arası karşılaştırılması.	71

## 1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA) kemikte hipertrofik değişikliklere neden olan eklem kıkırdağının kronik dejeneratif bir hastalığıdır. Synovial eklemlerin kıkırdak yüzeylerinde dereceli hasarın meydana getirdiği ilerleyici bir kas iskelet sistemi hastalığıdır ve genel popülasyonda en yaygın görülen dejeneratif hastalıklarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır (1, 2). Kıkırdakta başlayan bu hasar zamanla eklem yapısında değişikliklere neden olur. Kıkırdak dokuda meydana gelen kayıplar sonucu kemik bozulan yapıyı onarmaya çalışırken anormal kemik büyümesi meydana gelir bu da eklemi deforme ederek stabilitesini bozabilir (3). Kalça ve diz eklemi gibi yük taşıyan eklemlerin yanı sıra el eklemleri (özellikle distal interfalangeal eklem) ve omurganın apofizyal eklemlerinde sıkça görülmektedir ve hastalığın prevalansı, risk faktörleri, prognozu ve klinik belirtileri görüldüğü eklem göre değişmektedir (2).

OA yaşam kalitesini düşüren ciddi bir eklem hastalığıdır. 2003 yılında dünya genelinde engelliliğe yol açan altıncı önde gelen hastalık olarak sayılmakta olup, 2020 yılında dördüncü sıraya yükseleceği tahmin edilmektedir (4). Hastalığın risk faktörleri, kişinin etnik kökeni ve genetik yapısı, yaşı, cinsiyeti ve hormonal yapısı, kemik dansitesi, beslenme ile ilgili faktörler sistemik faktörlerle birlikte; eklem laksitesi, dizilim bozukluğu, proprioseptif duyu kaybı ve kas zayıflığı gibi eklemi etkileyen anormal biyomekanik faktörler (lokal faktörler) olmak üzere iki ana kategoride incelenmektedir (5).

Semptomatik diz OA'lı kişiler derin ağrı tanımlar. Hastalığın erken döneminde ağrı aralıktır ve çoğu zaman eklem kullanımı ile ilişkilidir. Birçok insan için hastalık, semptomatik ilerler ve ağrı daha kronik hale gelir ve dinlenirken ve gece boyunca meydana gelebilir. Eklem, bir süre dinlendikten sonra hareket ettirildiğinde tipik ağrı ve harekette zorlukla sonuçlanan 'sertlik' hissedilir. İleri düzeyde hastalığı olan bireyler, hareket halinde ve sıklıkla sınırlı eklem hareket açıklığında krepitus sesleri duyabilirler. Progresif semptomatik diz OA'lı kişilerde günlük fonksiyonel aktivitelerinde yaşadıkları güçlük de ilerlemektedir. Diz OA, 50 yaş ve üzeri kişiler arasında yürüme, merdiven çıkma ve temizlik yapma gibi aktivitelerde diğer hastalıklardan daha fazla yetersizliğe neden olmaktadır (6). Alt ekstremitte kas kuvvetinin artırılması dize binen yükü azaltabilir, ağrıyı azaltabilir ve fiziksel fonksiyonu artırabilir (7). Artmış kas gücü, biyomekaniği değiştirebilir, eklem

kıkırdağına binen yükü azaltır ve böylece diz OA'nın hem başlangıcında hem de ilerlemesinde önemli bir rol oynar (8, 9).

Günümüzde OA tedavisinde yalnızca eklem kıkırdağının korunması yerine bütün eklem yapılarını (subkondral kemik, eklem kıkırdağı, sinovyum, ligamentler, periartiküler kas, sinirler ve menisküsler ) koruyacak biçimde eklem içi stresi azaltmaya yönelik stratejiler önerilmektedir (10). OA tedavisinde ağrının azaltılması, eklem hareketliliğinin korunması veya iyileştirilmesi ve işlevsel bozukluğun azaltılması hedeflenmektedir (11). OA'nın konservatif yönetimi için çeşitli tedavi seçenekleri mevcuttur. Farmakolojik olmayan seçenekler arasında kilo kontrolü, hasta eğitimi, kendi kendine yönetim programları, kas kuvveti ve eklem hareketini, ambulasyonu artırmak için fizyoterapi uygulamaları, günlük yaşam için yardımcı ve destekleyici cihazlar ile uygun ayakkabı seçimi yer alır (11).

OA yönetiminde intraartiküler enjeksiyon yaklaşımları sıklıkla kullanılmaktadır. Diz OA'lı hastaların tedavisinde 50 yıldan fazla bir süredir kortikosteroid enjeksiyonları yaygın tedavi olarak tercih edilmektedir ve diz osteoartiti için Uluslararası Osteoartrit Araştırma Topluluğu (*Osteoarthritis Research Society International* (OARSI)) tarafından yayınlanan tedavi rehberinde önerilen bir yöntem olarak yer almaktadır. Son zamanlarda, Trombositten Zengin Plazma (PRP) ile intraartiküler enjeksiyonlar da OA için bir tedavi olarak kabul edilmiştir. OA'da PRP'nin etki mekanizması için çeşitli teoriler mevcuttur. PRP'deki çeşitli anabolik ve anti-inflamatuar sitokinlerin kombinasyonu OA'nın erken evreleriyle ilişkili enflamasyonu tedavi edebileceği bildirilmiştir (12-14).

Plateletten zengin plazma tendon, bağ, kas ve kemiğin iyileşmesini etkileyen biyoaktif proteinlerin yanı sıra yüksek konsantrasyonda büyüme faktörlerini de içeren tam kanın otolog bir türevidir. Çeşitli büyüme faktörlerinin etkileri sayesinde, PRP'nin kondrogenез ve mezenkimal kök hücre proliferasyonu üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu antiinflamatuar mediatörleri artırıp proinflamatuar mediatörleri azalttığı gösterilmiştir (24). PRP'nin bilinen olumlu etkileri onu OA tedavisi için de kullanılabilir bir seçenek haline getirmiştir (24). Yapılan sistematik derlemelerde PRP enjeksiyonunun sistematik diz OA'lı hastalarda ağrıyı azaltmada ve klinik iyileşmede etkili olduğu bildirilmiştir (25). Literatürde PRP'nin diz OA'da kullanımı ile ilgili çalışmalarda PRP uygulaması için farklı protokoller bildirilmiştir. Bu protokoller



sadece tek enjeksiyonun yapılması 3 hafta veya 1 ay arayla iki veya üç enjeksiyonun yapılması şeklinde sayılabilir (26-28). Diz OA'lı hastalarda PRP enjeksiyonu için bir diğer farklılık ise hastalığın şiddetinde ortaya çıkmaktadır. Literatür incelendiğinde Kellgren-Lawrence sınıflamasına göre farklı OA şiddet aralıklarındaki hastaların dahil edildiği çalışmalara rastlanmaktadır (28). Bu çalışmalar PRP'nin diz semptomatik diz OA'lı hastalardaki etkisini araştırmak amacıyla farklı enjeksiyon sıklıklarının karşılaştırılması ve farklı uygulamalar ve plasebo ile PRP uygulamasının karşılaştırılması şeklinde yapılmış çalışmalardır. 2019 yılında yayınlanan bir çalışmada semptomatik diz OA'lı hastalarda PRP kullanımı ile ilgili 2011-2018 yılları arasında yayınlanan çalışmalar özetlenmiştir. Bu çalışmada farklı protokollerle hazırlanan PRP solüsyonlarının farklı uygulamalarla karşılaştırılması ve farklı OA şiddeti aralığına ve farklı yaş aralığına sahip hastalarla yapılan çalışmalar özetlenmiştir (28).

Literatürde PRP'nin diz OA'lı hastalarda ağrıyı azaltma ve fonksiyonu iyileştirmede düşükten orta dereceye bir kanıt düzeyine sahip olduğu ve bu konuda randomize çalışmalara ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir (15). OA'lı kişilerde düzenli olarak yapılan ve takip edilen egzersiz programlarının hastanın ağrısını azaltmada ve fiziksel fonksiyonunu iyileştirmede kısa vadede etkili olduğu ve bireysel olarak devam ettirilmesiyle daha da etkili olabileceği bildirilmiştir (16). Osteoartrit eklem kıkırdagındaki dejenerasyona bağlı ortaya çıkmaktadır ve intermitant yüklenme kıkırdak üzerine de kemik üzerine gösterdiği etkiyi göstermektedir (17). Egzersiz ile sağlanan intermitant yüklenme ile PRP uygulamasının kıkırdak üzerine olan olumlu etkisinin artacağını ve böylece diz OA'lı hastalarda PRP ile birlikte verilen fizyoterapi ile kıkırdak dejenerasyonunun ilerlemesinin azaltılabileceğini düşünmekteyiz.

Klinik uygulamalardaki yaygın görüş osteoartritte PRP ile egzersiz temelli fizyoterapi uygulamalarının ayrı birer tedavi seçeneği olarak düşünülmesidir. Literatürdeki çalışmalar da bu görüşü destekler niteliktedir. Literatürde diz OA'lı hastalarda sadece PRP enjeksiyonunun etkinliğinin araştırıldığı çalışmalar (18) ve egzersiz tedavisinin etkinliğinin araştırıldığı çalışmalar(19) sıklıkla yer alırken PRP ile egzersiz tedavisinin birlikte verildiği çalışmalara pek rastlanmamaktadır. Çalışmamızda PRP enjeksiyonunun kıkırdak üzerine olası olumlu etkisinin terapatik egzersizin olumlu etkileri ile birleştirilmesiyle daha etkili sonuçlara ulaşılması

hedeflendi. Osteoartrit'e özgü hem objektif hem de sübjektif sonuç ölçütleri ile elde edilen kazanımların gösterilmesi hedeflendi. Bunun için literatürde kabul görmüş hastalığa özgü anketin yanında hastaların kas kuvveti ve fonksiyonel performansları da uluslararası rehberlerde önerilen yöntemler ile değerlendirildi. Çalışmamızda PRP uygulanan diz OA'lı hastalarda bireysel fizyoterapi programının ağrı şiddeti, fiziksel fonksiyonlar ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilecek sonuçlarla klinik yarar açısından osteoartritin tedavisinde PRP ile fizyoterapinin birbirini tamamlayan ve başarıyı artırabilecek bir yaklaşım olup olmadığının ortaya konulması hedeflendi.

Bu hedefler doğrultusunda planladığımız çalışmamızda hipotezlerimiz aşağıdaki gibidir.

H1: PRP uygulanan diz OA'lı hastalarda, fizyoterapi öncesi ve sonrası ağrı şiddeti, fiziksel fonksiyonlar ve yaşam kalitesi açısından fark vardır.

H2: Yalnızca PRP uygulanan grup ile, PRP ve fizyoterapinin beraber uygulandığı grup arasında ağrı şiddeti açısından fark vardır.

H3: Yalnızca PRP uygulanan grup ile PRP ve fizyoterapinin birlikte uygulandığı grup arasında fiziksel fonksiyonlar açısından fark vardır.

H4: Yalnızca PRP uygulanan grup ile PRP ve fizyoterapinin birlikte uygulandığı grup arasında yaşam kalitesi açısından fark vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Dizin Anatomisi

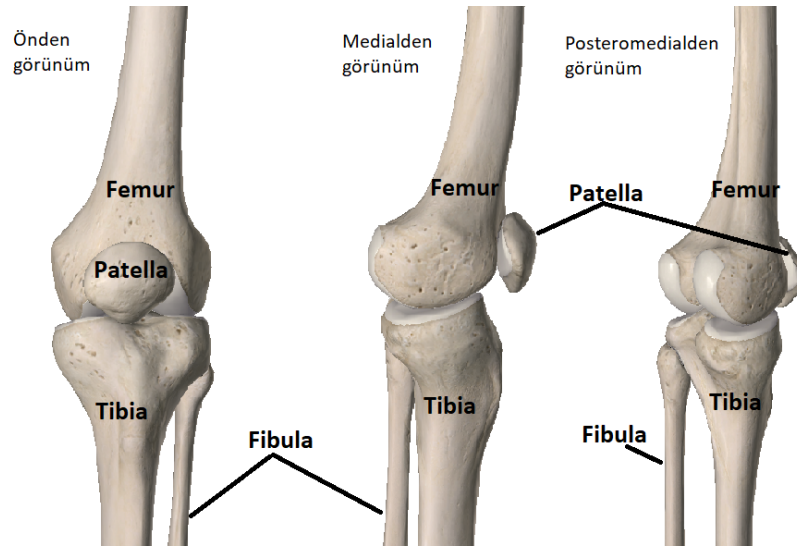
Diz eklemi distal femur, proksimal tibia ve vücudun en büyük sesamoid kemiği olan patella kemiklerinin meydana getirdiği vücuttaki en büyük synovial eklemdir. Tibianın kondilleri ile femurun kondilleri arasındaki tibiofemoral eklem ve patella ile femur arasındaki patellofemoral eklemden meydana gelir. Vücut ağırlığını taşır ve büyük mekanik kuvvetlere fazla maruz kaldığı için yaralanma, inflamatuvar ve enfeksiyöz olaylar açısından büyük risk altındadır (20, 21).

Femur ile tibia arasında lateral ve medial tibiofemoral olmak üzere iki tane kondiler tip ve patella ile femur arasında bir tane sellar tip olmak üzere toplam üç eklem içeren diz eklemi bir bütün olarak polisentrik bir eklem olarak kabul edilmektedir. Diz eklemi tam ekstansiyondayken diz çevresindeki bağlar gergindir ve herhangi bir rotasyon hareketine izin vermezler 20 derece fleksiyondan sonra eklemden bir miktar rotasyon ve sirkümdiksiyon hareketinin açığa çıkması bu bağların gevşeyerek harekete izin vermesi sayesinde. 90 derece fleksiyona geldiğinde ise bağlar tamamen gevşer ve yaklaşık 40 derecelik bir rotasyona izin verir. Diz ekleminde meydana gelen bu hareketler diz eklemi diğer menteşe tipi eklemlerden ayırmaktadır. Bazı kaynaklarda bikondiler tip eklem olarak tanımlanmaktadır (22, 23).

#### Diz eklemi oluşturan yapılar:

##### 1. Kemikler:

*Femur* vücudun en büyük ve en ağır kemiğidir. Distal ucu diz eklemi konveks yüzeyini oluşturur. Femurun distal ucunda lateral ve medial kondiller yer alır. Bu kondiller hem büyüklük hem de şekil açısından birbirinden farklıdır. Bu iki oluşumun şekilleri tibia ve femur arasında meydana gelen harekette büyük bir öneme sahiptir. Diz fleksiyondayken eklem hareket açıklığının artmasına ve rotasyonel hareketlerin meydana gelmesine izin verirken diz ekstansiyondayken stabiliteyi sağlar. Patella bu iki kondil arasında yer alan patellar olukta konumlanır (20, 24).



**Şekil 2.1.** Diz eklemi oluşturan kemik yapılar (Resimler Essential Anatomy 3 uygulamasından alınmıştır.).

*Tibia* bacağın medialinde bulunan ve vücut ağırlığını taşımada görevli kemiktir. Proksimal ucundaki medial ve lateral kondiller diz eklemi konvaksüzeyini oluşturur. Bu kondiller interkondiler çentik ile birbirinden ayrılır. Diz eklemi tam ekstansiyonunda interkondiler çentik femurun alt yüzeyinde bulunan fossa interkondillaris yerleşir ve böylece eklem kilitli hale gelir, rotasyonel hareket engellenir (25).

*Patella* vücuttaki en büyük sesamoid kemiktir. Dizin ekstansör mekanizması içerisinde kuadriseps femoris ve patellar tendon arasında bulunur ve kuadriseps femoris kasının insersiyon açısını değiştirerek kasa mekanik destek sağlar. Bunun yanında kasın tendonunu eklemden ayırarak tendon sürtünmesini önleyerek eklemi mekanik etkilerden korur. Patellar eklem yüzeyinin femoral eklem yüzeyi ile maksimum teması dizin 45 derecelik fleksiyonu sırasında meydana gelir (26, 27).

Diz eklemi kemik yapıları nedeniyle stabilizasyon bakımından yetersizdir. Fonksiyonunu tam olarak yerine getirebilmesi için eklem kapsülü, lateral ve medial yan bağlar, çapraz bağlar ve eklem çevresindeki kas ve tendonlar tarafından varus, valgus ve rotasyonel yöndeki streslerin karşılanmasını sağlayan statik ve dinamik stabilitesinin sağlanması gerekir. Dinamik stabilite çevre kas ve tendonlar tarafından sağlanırken statik stabilite kemiklere ek olarak eklem kapsülü ve bağlar tarafından sağlanır (28, 29)

## 2. Menisküsler

Menisküsler, tibianın üst yüzeyini genişleterek femur kondilleri ile tibia arasındaki uyumu artıran ve eklem yüzeyini derinleştiren fibröz kıkırdaktan oluşmuş yapılardır. Medial ve lateral olmak üzere iki tanedir. Tibial ve femoral eklem temas yüzeyini yaklaşık 2 katına çıkarır. Başlıca görevleri; ağırlık taşıma sırasında dize binen yükü dağıtmak, şokları absorbe etmek, eklem yüzlerinin uyumunu artırmak ve sürtünmeyi azaltmaktır. Bağlarla eklem kapsülüne ve interkondiler çentiğe sıkı bir şekilde tutunur. Menisküsler aynı zamanda propriyoseptif reseptörler de içerir ve bu sayede eklemi aşırı zorlanmalardan korur. Menisküsler eklem binen kuvvetlerin dağılımını sağladıkları için, yaralanmaları durumunda ya da herhangi bir sebepten fonksiyonları bozulduğunda kıkırdak yapının temas yüzeyi etkilenir ve diz OA oluşumu hızlanır (24, 30, 31).

## 3. Eklem kapsülü

*Eklem kapsülü* dayanıklı fibröz bir yapıya sahiptir. Femurun distali ile tibianın proksimaline tutunur ve yapısına tendon ve bağlar da katılır. Eklem kıkırdağının kemiğe yapıştığı yerde kemiğe tutunur ve periost olarak devam eder. Patellanın tüm sınırlarını tamamen kaplarken femur ve tibianın eklem yüzeyini kaplar (32). Eklem yüzlerini oluşturan eklem kapsülü synovial eklem fonksiyonunu düzgün bir şekilde yerine getirmesini sağlar. Diz eklem hareketlerini limitleyerek diz eklemine pasif stabilizasyonunda; içerdiği propriyoseptif duyu ile de aktif stabilizasyonunda önemli rol oynar (33).

## 4. Eklem Kıkırdağı

Viskoelastik bir yapıya sahip olan eklem kıkırdağı (hyalin kıkırdak) kemik uçlarının üzerini kaplar ve en fazla 5 mm kalınlığındadır. Beslenmesi diffüzyon yolu ile gerçekleşir. Beslenmesinde aktif transport ve intermitant yüklenmenin yaptığı pompalama da önemlidir. Esas görevi eklem yüzlerinin kayganlığını sağlayarak eklem hareketleri sırasında oluşabilecek sürtünmeyi azaltmaktır. Eklem kıkırdağını oluşturan başlıca moleküller kondrosit, ekstrasellüler matriks (%20-35) ve sudur (%65-80). Kondrositler ekstrasellüler matriks içerisinde bulunur ve kıkırdak yapım yıkım olaylarında rol oynar. Kıkırdağın yapısında bulunan su eklem yük binmesi ile

synovial sıvıya geçer ve yk ortadan kalkınca tekrar kıkırdağın yapısına döner (34-36). Yaşla birlikte eklem kıkırdağında kalsifikasyonlar oluşur (37).

## 5. Ligamentler

Diz eklemine oluşturan kemik yapı medial ve lateral kollateral ligamentler (MKL ve LKL) ve anterior ve posterior çapraz bağlar (B, AB) ile birbirine bağlanır. Bu bağlar eklem aşırı hareketlerini önler fonksiyonlar sırasında mekanik ve anatomik önemli görevler üstlenirler.

MCL, derin ve yüzeyel olarak iki parçadan oluşur. Yüzeyel parçası tibianın dış rotasyon ve valgus streslerine karşı koyar yine derin parçası medial meniske yapışarak valgus streslerine karşı koyar. MCL, dizin medial tarafının en güçlü stabilizatörü olarak görev yapar (23) LCL ise tek bir parçadan oluşmuştur ve dizdeki varus streslerine karşı koyarak dizin statik stabilizasyonunda görev alır (38).

ACL ve PCL diz eklemine sagittal planda en öneli frontal planda ise ikinci en önemli stabilizatrleridir. ACL, eklem içinde femurun lateral kondilinin arka i yüzünden başlayarak tibianın n interkondiler bölgesine yapışır ve tibianın femur üzerinde aşırı ne yer değiştirmesini ve aşırı dış rotasyonunu engeller. PCL ise femurun medial kondili ile tibianın posterior interkondiller alanı arasında yerleşim göstererek tibianın femur üzerinde posteriora aşırı hareketine ve aşırı i rotasyonuna engel olur (23, 39).

## 6. Bursalar

Bursalar, deri ile tendon ve tendon ile kemik arasında bulunan sıvı dolu yapılardır temel görevleri bitişik hareketli yapılar arasındaki sürtünmeyi azaltmaktır. Diz çevresindeki bursalar patella çevresindekiler ve diğerleri olarak gruplandırılabilir. Patella evresindeki Bursalar prepatellar bursa, yzeyesel ve derin infrapatellar bursa ve suprapatellar bursa'yı içerir. Patellaya anatomik olarak yakın olmayan bursalar arasında pes anserine bursa, iliotibial bursa, tibial ve fibular kollateral ligaman bursa ve gastrokinemius-semimembranosus bursa bulunur (40).

## 7. Kaslar

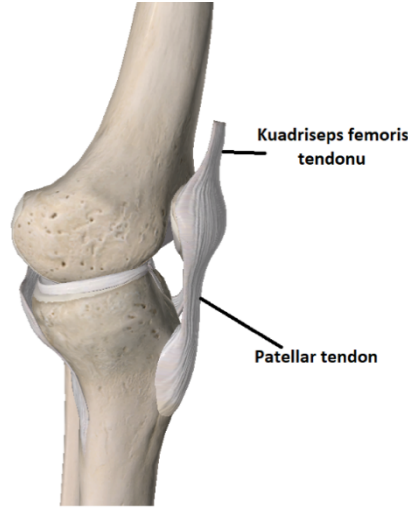
Dizde ekstansör mekanizmayı; *rektus femoris*, *vastus medialis*, *vastus lateralis* ve *vastus intermedius* olmak üzere 4 kastan oluşan *kuadriseps femoris* kas grubu oluşturur. Rektus femoris bu grubun en yüzeyselindeki kastır ve patella tabanının ön kısmına ve patellanın ön yüzeyinin üst üçte birine insersiyoyu yapar. Vastus lateralis ve vastus medialis patellanın tabanına rektus femorisin hemen posterioruna insersiyoyu yapar ve patellanın yanlarından lateral ve medial olarak ilerleyerek kuadriseps tendonunun orta parçasını oluşturur. Vastus medialisin en distaldeki kas lifleri vastus medialis oblikus olarak adlandırılır. Kuadriseps tendonunun en derin kısmını ise patellanın tabanına insersiyoyu yapan vastus intermedius oluşturur. Bu 4 kasın tendonları patellar ligament olarak tuberositas tibiaya insersiyoyu yapar (20, 41).

Diz ekleminin fleksiyon hareketinden öncelikli olarak posterolateralde *biceps femoris*, posteromedialde *semitendinosus* ve *semimembranosus* meydana gelen *hamstring kas kompleksi* sorumludur. Her üç parçası da iskiyal tüberkülden başlar biceps femoris fibula başına yapışır; semitendinosus ve semimembranosus tibianın antero-medialine yapışır. İki eklem kat eden hamstringlerin uzun doğası atletik performansı artırırken yaralanma riskini de artırmaktadır (20, 42).

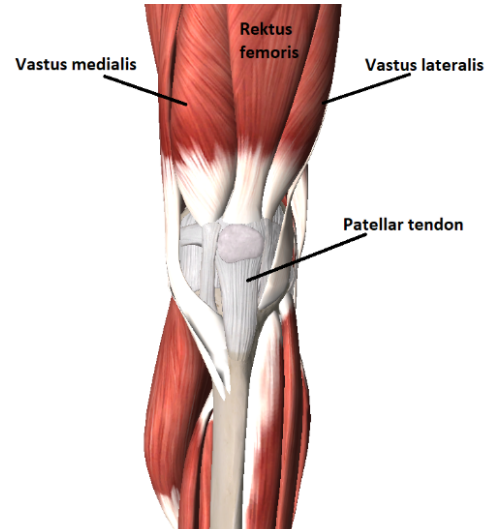
*Sartorius* kası da diz eklemine fleksiyon hareketi; dizin fleksiyonu sırasında da tibiaya iç rotasyon yaptırır. Spina iliaka anterior superiorundan başlar ve uyluğu çaprazlayarak tibianın medialine yapışır (pes anserinus yapısına katılır) (23).

*Gracilis* kası pubisten başlar ve pes anserinusun yapısına katılarak tibianın medialine insersiyoyu yapar. Görevi dize fleksiyon ve tibiaya iç rotasyon yaptırmaktır (23).

*Tensör fascia lata* kası bu bölgedeki bir diğer kastır. İliak kristanın ön yüzü ve spina iliakanın ön-superior-dış yüzünden başlar ve distalde iliotibial traktusta sonlanır. Uyluğa fleksiyon, abduksiyon ve iç rotasyon yaptırır, tibianın da İnternal rotasyonuna yardımcı olur. Aynı zamanda dizin lateral bölgesinin stabilizasyonuna da yardım eder (20, 23).



**Şekil 2.2.** Kuadriseps femoris tendonu ve patellar tendon



**Şekil 2.3.** Diz çevresi kasları

(Resimler Essential Anatomy 3 uygulamasından alınmıştır.)

### **8. Beslenmesi ve innervasyonu:**

Diz ekleminin beslenmesi öncelikli olarak popliteal arterin dalları olan superior, inferior ve medial genikuler arterlerin vasküler anastomozu ile sağlanır.

Diz ekleminin innervasyonu ise femoral sinir, obturator sinir, peroneal sinir ve fibularis kommunisin dalları tarafından sağlanır (20, 23).

### **2.2. Diz ekleminin hareketleri**

Diz eklem kompleksi fonksiyonel olarak tibiofemoral eklem ve patellofemoral eklem olmak üzere iki eklemden oluşur. Eklem stabilitesi statik bağlar, dinamik kas kuvveti, meniskokapsüler yapı, kemik yapılar ve eklem yüklenmesinin kombinasyonu ile olur. Diz ekleminin ana görevi günlük yaşam aktiviteleri sırasında kasların minimum enerji tüketimi ile harekete izin vermek, stabiliteyi sağlamak, farklı yüzeylere uyumu sağlamak ve yükleri abzorbe etmek, iletmek ve dağıtmaktır (32, 43).

Femur ile tibia'nın eklemleşmesinden oluşan tibiofemoral eklem küçük bir derece tibial aksiyal rotasyonla birlikte sagittal düzlemde eklem rotasyonuna izin verirken vücut ağırlığının femurdan tibiaya aktarılmasını sağlar. Tibiofemoral eklem sagittal plandaki rotasyon hareketi ile birlikte 160 dereceye ulaşan geniş bir fleksiyon hareket aralığı vardır. Hamstringlerin aktif kontraksiyonu ile gerçekleşen diz fleksiyon açısı 130 derecedir; pasif diz fleksiyon açısı ise 160 dereceye kadar ulaşabilir. Sagittal



düzlemdeki hareketin diğer iki düzlemdeki rotasyon hareketleri ile birleşmesi bu hareket aralığının bir kısmı boyunca eklem yüzeylerinde uyumsuzluğa neden olur. Tibiofemoral eklem birincil olarak diğer menteşe tipi eklemlerdeki gibi sagittal düzlemde fleksiyon ve ekstansiyon hareketi yapar fakat tibiofemoral eklemin karmaşık 3 boyutlu hareketi klinik eklem koordinat sisteminde 6 serbestlik derecesi (3 rotasyon ve 3 translasyon) ile açıklanabilir (43, 44). Tam ekstansiyon ve tibianın uzun eksenlerinin sagittal düzlemde aynı hizaya gelmesidir ve 0 derece fleksiyonu ifade eder. Diz tam ekstansiyondayken en iyi yük desteği ve stabiliteye sahiptir. Femur ve tibianın eklem yüzlerinin geometrik yapısından dolayı tibiofemoral eklemdaki fleksiyon ve ekstansiyon sırasında eklemda yuvarlanma ve kayma hareketleri meydana gelir. Diz fleksiyona giderken hareketin başlangıcında femurun tibia üzerinde arkaya doğru yuvarlanma hareketi ve öne doğru kayma hareketi meydana gelir (43).

Diz eklemine oluşturan bir diğer eklem olan patellofemoral eklem fonksiyonel açıdan büyük bir öneme sahiptir. Patellar eklem yüzeyi femoral eklem yüzeyinden daha küçük olduğu için vücudun en uyumsuz eklemlerinden biridir. Patellar eklem yüzünün femoral eklem yüzüne teması diz hareketi boyunca değişkenlik gösterir. Tibiofemoral eklem tam ekstansiyonda iken patellofemoral eklem teması patellanın distalinde; fleksiyondayken ise proksimalinde oluşur. Diz fleksiyon derecesinin artmasıyla patellofemoral eklem temas alanının artması artan patellofemoral yükün daha geniş bir alana yayılmasını sağlayan bir mekanizmadır. Diz tam ekstansiyonda iken patellar tendon ile kuadriseps tendonu sagittal düzlemde neredeyse lineer bir doğrultuda yer alır ve bu da çok küçük bir eklem reaksiyon kuvveti oluşturur. Diz fleksiyona gittikçe bu lineerlik bozulur ve aradaki açı daralır bunun sonucunda patellar tendon gerginliğinin kuadrisepsin %70'ine ulaştığı 70 derecelik diz fleksiyonuna kadar artan bir patellofemoral eklem kuvveti meydana gelir. Bu durum kısmen eklem yüzlerinin geometrik yapısı ile oluşur. Femur ile patella arasındaki temas alanı diz fleksiyonu ile artar ve bu da eklemi fizyolojik temas streslerinden korur. 70 derecelik diz fleksiyonundan sonra ise kuadriseps trokleyayı tamamen kaplar ve böylece eklem kuvveti daha fazla artmaz (43).

Diz eklemi yer reaksiyon kuvveti, vücut ağırlığı ve ayağın hızlanma kuvveti gibi dış kuvvetlere maruz kalır. Bu dış kuvvetler tibiofemoral temas kuvvetleri, kas

kuvvetleri ve yumuşak dokular tarafından karşılanır. Diz eklemi günlük yaşam aktiviteleri sırasında farklı yüklenmelere maruz kalır. En fazla merdiven inme sırasında (vücut ağırlığının % 346'sı) yüklenmektedir ve sırasıyla merdiven çıkma (vücut ağırlığının %316'sı); yürüme (vücut ağırlığının % 261'i); tek ayak üstünde durma (vücut ağırlığının %259'u); ayağa kalkma (vücut ağırlığının %246'sı); oturmaya gelme (vücut ağırlığının %225'i); ve iki ayak üzerinde durma (vücut ağırlığının %107'si) sırasında farklı yüklenmelere maruz kalmaktadır (45).

### **2.3. Diz Osteoartriti**

Osteoartrit (OA) kemikte hipertrofik değişikliklere neden olan eklem kıkırdağının kronik dejeneratif bir hastalığıdır. Synovial eklemlerin kıkırdak yüzeylerinde dereceli hasarın meydana getirdiği ilerleyici bir kas iskelet sistemi hastalığıdır ve genel popülasyonda en yaygın görülen dejeneratif hastalıklardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır (1, 2). Kıkırdakta başlayan bu hasar zamanla eklem yapısında değişikliklere neden olur. Kıkırdak dokuda meydana gelen kayıplar sonucu kemik bozulan yapıyı onarmaya çalışırken anormal kemik büyümesi meydana gelir bu da eklemi şeklini bozarak eklemi ağırlı ve unstable hale getirebilir (3). Kalça ve diz eklemi gibi yük taşıyan eklemlerin yanı sıra el eklemleri (özellikle distal interfalangeal eklem) ve omurganın apofizyal eklemlerinde sıkça görülmektedir ve hastalığın prevalansı, risk faktörleri, prognozu ve klinik belirtileri görüldüğü eklem göre değişmektedir (2).

#### **2.3.1. Risk faktörleri ve patofizyolojisi**

OA yaşam kalitesini düşüren ciddi bir eklem hastalığıdır. 2003 yılında dünya genelinde engelliliğe yol açan altıncı önde gelen hastalık olarak sayılıyordu ve 2020 yılında 4. Sıraya geleceği tahmin ediliyordu (4). Hastalığın risk faktörleri sistemik faktörler ve eklemi etkileyen anormal biyomekanik faktörler (lokal faktörler) olmak üzere iki ana kategoride incelenebilir (5). Sistemik faktörleri için kişinin etnik kökeni ve genetik yapısı, yaşı, cinsiyeti ve hormonal yapısı, kemik dansitesi, beslenme ile ilgili faktörleri ve diğer faktörler sayılabilirken biyomekanik faktörler için eklem laksitesi, dizilim bozukluğu, bozulmuş eklem pozisyon hissi ve kas zayıflığı gibi eklemi biyomekanik değişiklikleri, eklemi içeren travma öyküsü, mesleki faktörler,

spor ve fiziksel aktivite ve gelişimsel anomalilerin sonuçları sayılabilir bunların yanında obezite hem sistemik faktörlerin hem de biyomekanik faktörlerin içerisinde yer almaktadır. Aynı zamanda, yaş ve cinsiyet gibi sistemik faktörler OA'nın değiştirilemeyen risk faktörleri olarak tanımlanırken; lokal faktörler değiştirilebilir risk faktörleri olarak tanımlanabilir. Kişide sistemik faktörlerin mevcut olması eklemi zaten dejenerasyona daha açık hale getireceği için eklem bölgesel biyomekanik etkenlerden daha fazla etkilenecektir (46).

50 yaşın üstündeki kişilerde OA/diz ağrısının risk faktörlerini araştırmak amacıyla yapılan bir meta analizde diz ağrısının başlaması ile ilgili ana faktörlerin aşırı kilo, obezite, kadın cinsiyet ve diz yaralanma öyküsü olduğunu bildirmişler (47).

**Tablo 2.1.** OA Risk faktörleri (5).

Sistemik risk faktörleri	Lokal biyomekanik faktörler
Etnik köken	Eklem Travma öyküsü
Genetik	Obezite
Yaş	Meslek
Cinsiyet ve hormonlar	Spor ve fiziksel aktivite
Kemik dansitesi	Eklem biyomekanisi
Beslenme	Kas zayıflığı

### **Etnik Köken (ırk)**

OA ile ilgili etnik ve ırksal farklılıklarla ilgili çalışmaların çoğu iyi tasarlanmış büyük veritabanı çalışmalarından oluşmaktadır. Bu çalışmalar hastalığın farklı etnik fruplarda farklı sıklıklarda görüldüğünü bildirmektedir. Etnik kökene göre yürüyüş paternlerinin de farklılık gösteriyor olması bu sonucu etkileyen faktörlerden biridir. Yine beslenme farklılıkları da bir diğer etken olarak sayılabilir (48, 49).

### **Genetik**

OA'nın genetik katkısı az sayıda çalışmada detaylı olarak incelenmiştir. Daha çok yapılan ikiz çalışmaları ile bildirilmiştir. İkizlerde yapılan bir çalışmada kadınlarda görülen radyografik diz ve el OA ile genetik arasında bir ilişki olduğu; Birleşik krallıkta yapılan bir başka çalışmada ise diz OA oluşumundaki genetik faktörlerle açıklanabilecek varyans oranının %39 olduğu bildirilmiştir. Framingham

cohort çalışmasının genetik bir çalışması 337 çekirdek ailede radyografik diz ve el OA varlığının genetik etkisinin Mendelian genetik modeli ile iyi bir uyum gösterdiğini bildirmiştir (50, 51).

### **Yaş**

Artmış yaşın OA insidansının artışı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir ve aralarındaki doğru orantı OA'nın yaşa bağlı bir hastalık olarak bilinmesine neden olmuştur. Yaşlanma OA için kesin bir gösterge olmamakla birlikte OA gelişimi için risk faktörlerinden biri olduğu bilinmektedir. Yaşlanmanın eklem kıkırdağının incelenmesi ve eklem laksitesinin artmasından dolayı eklem kendisini biyomekanik streslerden koruma yeteneği üzerine olumsuz etkilerine bağlı olarak OA riskini artırdığı düşünülmektedir. Yaşlanma ile birlikte eklem kıkırdağında eklem yüzeyinin yıpranması, yumuşaması, proteoglikanların boyutlarının ve bağlanmasının azalması ve daha az fonksiyonel bağlantı proteini sentezlenmesi gibi morfolojik değişiklikler meydana gelir ve bu da kondrositlerin dokuyu koruma ve onarma yeteneğini azaltır (48, 52). Semptomatik diz OA prevalansı yaşamın her on yılında artmaktadır en yüksek insidans 55-64 yaş arasındadır. ABD'de yapılan bir çalışmada 2007 yılında 65 yaşın üstünde 6 milyon insanın semptomatik diz OA'ya sahip olduğu ve 2011 yılında nüfusun yaşlanması ve obezite artışıyla 6.8 milyona ulaştığı bildirilmiştir (53)

### **Cinsiyet ve hormonlar**

Osteoartritin 50 yaşından önce hastalığın erkeklerde görülme olasılığı kadınlardan daha yüksekken 50 yaşından sonra kadınlarda görülme insidansı daha yüksektir. Bunun yanında OA, kalça ekleminde erkeklerde, el ve diz ekleminde ise kadınlarda daha yüksek oranda görülmektedir. Bu durum farklı meslek geçmişi spor ve boş zaman aktiviteleri seçiminin yanında bazı gelişimsel anomalilerin de cinsiyete bağlı olmasından dolayı oa insidans ve prevalansında cinsiyet farklılıklarını etkileyebilmektedir. Hormonların OA insidansı üzerine etkileri karışık olmakla birlikte postmenopozal kadınlarda insidansın daha yüksek olması östrojen eksikliğinin OA riskini artırdığı şeklinde yorumlanmaktadır (5, 54).

### **Kemik Dansitesi**

Kemik dansitesi ile OA arasındaki ilişki hala tam olarak anlaşılmamıştır. Osteoporoz ile OA ilişkisinin beklenenin aksine ters yönlü olduğu bildirilmiştir. Kalça OA'lı kadınların kemik yoğunluğunun OA'sı olmayan kadınlara göre %8-12 daha fazla olduğu gösterilmiştir (55).

### **Beslenme**

Oksidanlara sürekli maruziyet OA gibi yaşa bağlı hastalıkların gelişimine katkıda bulunabilir. Teorik olarak mikrobesein antioksidanlar doku hasarına karşı savunma sağladığı için, bu mikrobeseinlerin diyetle yüksek oranda alınmasının osteoartrite karşı korunabileceği ileri sürülebilir (54).

### **Obezite**

OA her iki cinsiyette de yüksek prevalansla ilişkilidir. OA'ya bağlı hareketsizlik ve engel durumu göz önüne alındığında aşırı kilonun hastalıktan önce mi yoksa OA'ya bağlı mı ortaya çıktığı net değildir. Diz OA aşırı kilolu kişilerde özellikle de kadınlarda aşırı kilolu olmayanlara göre daha fazla gelişmektedir. OA'lı hastalarda aşırı kilo hastalığın radyografik ilerleme riskini artırmaktadır. El ve kalça OA ile obezite arasındaki ilişki net olmamakla birlikte bazı çalışmalarda el OA ile obezite arasında ilişki olduğu bildirilmiştir. Bu da obezitenin OA için hem sistemik hem de lokal risk faktörü olarak sayılabilmesi ile açıklanmaktadır(54, 56, 57) .

### **Travma öyküsü**

OA'nın eklem yüzlerinin fraktürü, geçmiş eklem yaralanmaları, bağ ve menisküs yırtıkları dahil olmak üzere çeşitli eklem yaralanma ve hasarı ile ilişkisi açıktır. Ön çapraz bağ yırtığı, menisküs yırtığı ve menisektominin OA'ya yol açtığı birçok çalışmada gösterilmiştir. Ön çapraz bağ yaralanması sonrası takip çalışmaları genç hastalarda bile kırıldak kaybını ortaya koymuştur. Eklem diziliminde ve mekanik fonksiyonunda değişikliğe neden olan majör yaralanmalar kişiyi OA'ya yatkın hale getirmektedir (58).

### **Meslek**

Mesleki işlerde özel kas grupları ve eklemleri içeren tekrarlı aktivitelere maruz kalmak ilgili eklemlerde OA oluşma riskini artırmaktadır. Araştırmalar maden işçileri, tersane işçileri, rıhtım işçileri gibi yüksek fiziksel aktivite gerektiren işlerde çalışan kişilerde ofis personeline göre diz OA görülme oranının arttığını; işleri tekrarlı kısa kaç kavrama hareketi içeren kadın işçilerde ise interfalangeal eklem OA oranının arttığını göstermiştir(59, 60).

### **Spor ve Fiziksel aktivite**

Epidemiyolojik çalışmalar bazı rekabet sporlarına katılımın OA riskini artırdığını bildirmiştir. OA riskini artırdığı belirlenen spor aktiviteleri yüksek yoğunluklu, diğer katılımcılarla ve ekipmanlarla direkt eklem temasına neden olan sporlardır. Futbolculardaki diz eklemi ve beyzbol atıcılarındaki dirsek eklemi gibi tekrarlayan eklem torsiyonel yüklenmeleri eklem dejenerasyonu ile ilişkilidir. Bunun yanında düşük ve orta yoğunluklu koşu gibi atletizm ile ilişkili tekrarlayan aktiviteler diğer faktörlerin yokluğunda eklem dejenerasyonuna sebep gibi görünmemektedir (61-63).

### **Eklem biyomekanisi:**

İntermitant yüklenmenin proteoglikan sentezini artırarak kıkırdak kalınlığını artırmada etkisi olduğu fakat uzun süreli statik yüklenmenin proteoglikan ve kollajen sentezini içeren metabolik aktiviteyi baskıladığı gösterilmiştir. Mekanik yükün OA gelişiminde hazırlayıcı bir faktör olduğu da bilinmektedir. Normal eklem biyomekaniğinin bozulması eklem anormal yüklenmesine ve eklem yüzlerinin dejenerasyonuna yol açar. Alt ekstremite varus deformitesi olanlarda medial kompartmanda OA gelişme riski oldukça yüksektir. Bu da OA ile ilişkilidir. İnstabilite, kas invazyonunda bozukluk veya kas zayıflığı, normal dizilimde bozukluk gibi anormal eklem anatomisi veya fonksiyonuna sahip bireylerin OA riski daha fazladır (64, 65).

### **Kas zayıflığı**

Kuadriseps kası diz ekleminin hem fonksiyonuna hem de stabilitesine birincil olarak katkıda bulunan en önemli kاستر. Zayıflığında diz ekleminin dinamik stabilitesi yeterince sağlanamayacağından ve eklem temas stresleri artacağından diz eklem yapılarının zarar görme riski artmaktadır (66, 67). Kuadriseps kas zayıflığının dejeneratif değişikliklerden önce meydana geldiğini gösteren hayvan çalışmaları ve yüklenmenin progresif diz OA ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar kuadriseps kas zayıflığının OA ile ilişkili olduğunu desteklemektedir (68, 69). 2015 yılında yapılan bir meta analizde diz ekstansör kas zayıflığının hem kadınlarda hem de erkeklerde diz OA gelişiminde risk faktörü olduğu bildirilmiştir (70). Artmış alt ekstremitte kas kuvveti dize binen yükü azaltabilir, ağrıyı azaltabilir ve fonksiyonu geliştirebilir (71).

### **2.3.2. OA Sınıflandırması**

Amerikan Romatoloji Derneğinin 1986'da yaptığı sınıflamaya göre OA temel olarak bilinmeyen bir sebepten ortaya çıkan; primer (idiyopatik) ve bilinen bir medikal durumla ilişkili; sekonder OA olmak üzere iki ana başlıkta incelenmektedir (72). Patolojik olarak primer ve sekonder tip OA ayrımı yapılamazken sekonder tip OA'da altta yatan bir sebebin varlığı söz konusudur. En yaygın görülen tip ise primer OA olarak karşımıza çıkmaktadır.

### **2.3.3. Tanı**

OA'nın tanısında klinik bulgular çok önemli bir yere sahiptir (73). Genellikle tanı klinik semptomlara göre konulmaktadır. Hastalığın evresini belirlemek amacıyla ise radyografik tanı koyma yöntemlerine başvurulmaktadır. American College of Rheumatology (ACR)'nin diz OA için klinik ve klinik artı radyografik tanı ölçütleri Tabo 2.2.'de sunulmuştur (74).

**Tablo 2.2.** American College of Rheumatology gonartroz tanı ölçütleri

Klinik	Klinikle + Radyografik
Aşağıdaki kriterlerden e az 3'ü ile birlikte son bir ayın çoğu gününde diz ağrısının mevcut olması tanı koydurur.	Aşağıdaki kriterlerden 1'i ile birlikte son bir ayın çoğu gününde diz ağrısının mevcut olması ve radyografide osteofit varlığı tanı koydurur
1. Aktif eklem hareketinde krepitasyon	1. Aktif eklem hareketinde krepitasyon
2. 30 dk'dan az süren sabah sertliği	2. 30 dk'dan az süren sabah sertliği
3. 38 yaşından büyük olmak	3. 38 yaşından büyük olmak
4. Muayenede eklemde genişlemenin olması	
5. Muayenede kemikte (diz) hissedilen hassasiyet	

### OA klinik bulgu ve semptomları:

OA'nın ana semptomları; ağrı, eklem sertliği ve fonksiyon kaybı olmakla birlikte eklem instabilitesi, eklem hareket açıklığında azalma, şişlik, krepitasyon gibi semptomlar da görülebilmektedir. Ağrının sürekli olmasına ve fonksiyonel yetersizliğe bağlı olarak da hastalar psikolojik problemlerden de yakınabilmektedir (73, 75).

Ağrı: OA'lı hastalarda hastayı tıbbi yardım almaya yönlendiren; fonksiyonel olarak kısıtlayan ve yaşam kalitesini düşüren en önemli semptom ağrıdır (76, 77). Kalça ve diz OA'lı hastalarda sürekli arka plan ağrısı veya acı şeklinde veya aralıklı şiddetli ağrı şeklinde olmak üzere iki ana ağrı türü vardır. Aralıklı yoğun ağrı öngörülemez olduğundan yaşam kalitesini daha çok etkilemektedir. Ayrıca aktivite ağrısı ve dinlenme ağrısı da OA'in iki farklı ağrı karakteristikleridir. OA ile ilişkili ağrı genellikle gün içerisindeki fiziksel aktivite ile ilişkilidir. Diz OA'lı hastalar özellikle merdiven inme-çıkma, sandalyeden kalkma ve uzun mesafe yürüme gibi aktivitelerden sonra ağrı bildirirler. Bununla birlikte hastalar hastalığın ileri evrelerinde geceleri dinlenme ağrısı da bildirebilmektedir (72, 78, 79).

Eklem sertliği: OA 30 dk'dan az süren sabah sertliğine neden olabilir. Eklem sertliği hastaların fonksiyonelliğini etkilemektedir. Eklem sertliğinin ana sebeplerinden birinin sinovial fibrozis olduğu düşünülmektedir (80).



Fonksiyon kaybı: Sıklıkla ağrı ve eklem sertliği semptomlarının sonucu olarak hasta günlük yaşam aktivitelerinde kısıtlanır (2). Kuadriseps zayıflığının da fonksiyon kaybında önemli bir yeri olduğu bilinmektedir (9).

Şişlik: Eklemdeki şişlik kronik dejeneratif eklem problemi ile ilişkili yaygın bir problemdir ve propriyosepsiyon kaybında rol oynar. Eklemde meydana gelen şişlik eklem kapsülünün gerilmesine ve ağrıya neden olarak fonksiyon kaybında da rol oynar (81).

Krepitasyon: Dizin aktif fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında oluşan sestir. Ağrı ile birlikte özellikle patellofemoral OA'nın radyografik bulgularıyla yakın ilişkisi olduğu gösterilmiştir (82).

İnstabilite: OA'lı hastalar dizde instabilite de bildirebilmektedir ve bu da çoğunlukla fonksiyon kaybı ile sonuçlanmaktadır (2).

### **Görüntüleme Yöntemleri:**

OA' da tanı daha çok klinik bulgularla ve hikaye ile konmaktadır fakat tanıyı doğrulamak ve hastalığın evresini belirlemek için radyografiye başvurulabilir (83). En önemli görüntüleme yöntemi direkt grafidir. Hastalığın evresini belirlemek için de direkt grafide en sık kullanılan ve altın standart kabul edilen sınıflama sistemi Kellgren-Lawrence OA sınıflamasıdır (Tablo 2.3.) (84). Bilgisayarlı tomografi ya da manyetik rezonans görüntüleme gibi gelişmiş görüntüleme yöntemlerine tanıdan şüphe duyulmadıkça veya meniskal yaralanma gibi başka bir etiyoloji için güçlü bir şüphe bulunmadığı sürece başvurulmaz (2).

**Tablo 2.3.** Kellgren-Lawrence OA sınıflaması

Evre	Radyolojik Bulgu
Evre 0	Osteoartrit yok
Evre 1	Şüpheli; Eklem aralığının şüpheli daralması ve osteofit oluşumu
Evre 2	Hafif; Belirli osteofit ve eklem aralığının olası daralması
Evre 3	Orta; çok sayıda osteofit, eklem aralığının daralması ve skleroz ve kemik deformitesi
Evre 4	Şiddetli; büyük osteofit, eklem aralığının belirgin daralması şiddetli skleroz ve belirgin kemik deformitesi

### 2.3.4. Tedavi

Son yıllarda ACR'nin, European League against Rheumatism (EULAR)'in ve The Osteoarthritis Research Society International (OARSI)'nin uzman komitesi görüşü ve sistematik derlemelere dayanarak yayınladığı uluslararası rehberler hem diz hem de kalça OA'da tedaviyi en iyi şekilde planlamak için klinisyenlere yol göstermektedir (85-87). Günümüzde OA için tıbbi literatürde 50'den fazla farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavi stratejisi tanımlanmıştır. Hem farmakolojik hem de farmakolojik olmayan yöntemler

- Eklem sertliği ve ağrıyı azaltmak,
- Eklem hareketliliğinin korunmak ve geliştirmek,
- Fiziksel yetersizliği ve engeli azaltmak,
- Sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini artırmak,
- Eklem hasarının ilerlemesini önlemek,
- Hastayı hastalığın doğal seyri ve nasıl yönetileceği konusunda eğitmeyi amaçlar.

OA için en iyi tedavinin farmakolojik ve farmakolojik olmayan yöntemlerin bir kombinasyonundan oluşması gerektiği önerilmektedir (86).

### Farmakolojik olmayan tedavi

OARSI'nin 2019 yılında yayınladığı kalça ve diz OA'lı hastaların cerrahi dışı tedavisi ile ilgili uluslararası rehberde diz OA için temel tedavinin (hastalıkla ilgili hemen hemen tüm senaryolar için kabul gören ve birinci ve ikinci basamakta güvenli kabul edilen tedaviler) hasta eğitimi ve planlanmış karada yapılan egzersizleri içermesi gerektiği önerilmektedir. Egzersizle birlikte kilo yönetimi ve yoga ve tai-chi gibi beden zihin egzersizleri programa dahil edilebilir (88).

Hasta eğitimi: Hastalığın hasta tarafından yönetilmesi ve hastanın hastalık konusunda eğitimi yeterince randomize kontrollü veriler bulunmasa da diz OA için bir bakım standardı olarak kabul edilmiştir (12, 88). 2005 ve 2011 yıllarında yapılan meta analiz çalışmalarında kronik kas iskelet sistemi ağrısı durumlarında kendi kendine yönetim programlarının ağrı ve yetersizlik üzerine orta düzeyde fayda sağladığı bildirilmiş (89, 90). Hastanın hastalık ve kendi durumu konusunda bilgilendirilmesi

ve ona göre yönetilmesi önerilmektedir (91). Hastaya hastalık hakkında (patofizyolojisi, klinik özellikleri, tedavi seçenekleri) ve eklemine koruması için yapması gerekenler konusunda (günlük hayatta yapması gereken düzenlemeler ve dikkat etmesi gereken pozisyonlar) hastanın anlayabileceği şekilde anlatılmalıdır (92).

Kilo kontrolü: Diz OA'lı hastalarda kilo kaybının diz ağrısı ve fiziksel yetersizlikte azalma sağladığı yapılan metaanaliz ile gösterilmiştir. 20 haftalık bir süreçte %5'lik bir kilo kaybı önerilmektedir (91, 93). Semptomatik diz OA'lı kişilerden VKİ'si 25'ten büyük olanlara kilo kontrolü önerilir (92).

Biyomekanik müdahaleler: Biyomekanik yetersizliği kontrol etmek ve eklem yüklenmesini azaltmak için bu hastalara yardımcı ve adaptif cihazlar da önerilmelidir (92). Uygun ayakkabı önerisi, tabanlık ve/veya ortez önerisi veya yardımcı cihaz kullanımı şok absorpsiyon sağlayarak ve ayak pronasyonunu düzelterek ağrı ve fiziksel yetersizliği azaltmaya yardımcı olmaktadır (12, 94). Yürüme yardımcısı kullanımı da kanıt yetersizliği ile birlikte enerji harcamasını, ağrıyı ve yetersizliği azaltmak amacıyla önerilebilmektedir (12).

Balneoterapi: Balneoterapi geleneksel olarak yıllardır kullanılan farmakolojik olmayan bir tedavi seçeneğidir. Kontraendikasyonu olmayan orta-şiddetli diz OA'lı hastalarda hekime danışılarak önerilebilir. Balneoterapinin yararlı etkileri bu hastaların rehabilitasyon sürecini kolaylaştırmaktadır. Klinik olarak OA'lı hastalarda ağrı ve fonksiyonu iyileştirmede etkili olduğu çalışmalarla gösterilmiştir (12, 95, 96).

Fizik Tedavi ajanları: Fizik tedavi ajanları ile temel olarak hastanın ağrısının azaltılması, fonksiyonunun ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Bölgesel olarak uygulanan derin (ultrason, kısa dalga diatermi vb) ve yüzeysel (hotpack, infraruj vb) ısı ajanları ile hastanın kas spazmı ve ağrısı azaltılarak fonksiyonel iyileşmesi sağlanmaya çalışılırken ağrıya yönelik ajanlarla (TENS, enterferansiyel akım, diadinamik akım vb) ağrı üzerine daha iyi etki sağlanmaya çalışılır (12, 97).

Egzersiz: Egzersiz, OA tedavisinin en önemli bileşenlerinden biridir. OA yönetimi için mevcut klinik rehberler standart bakım olarak egzersiz ve hasta eğitimini önermektedir (98). OA'lı hastalar için egzersiz seçenekleri; kuvvetlendirme egzersizleri, dirençli egzersizler, su içi egzersizler, germe egzersizleri, aerobik egzersizler olmak üzere geniş bir skalaya sahiptir (19, 99-101). Terapatik egzersizin

eklem kıkırdağına zarar verdiği inancı diz OA'lı kişilerde ve bu alanda çalışan sağlık profesyonelleri arasında hala yaygın olmaya devam etmektedir ve bu da kanıta dayalı uygulamaların yapılabilmesinde bir engel oluşturmaktadır (102). Oysaki literatürde hafif ve orta dereceli fiziksel aktivitenin diz OA'ya yol açmadığı ve hastalığı hızlandırmadığına dair önemli kanıtlar bulunmaktadır. Aksine egzersizin hastalığın başlangıcını durdurabileceği ve hastalığa bağlı ağrı ve fonksiyonel düşüşün önüne geçilmesine yardımcı olabileceği açıktır. Bu nedenle diz OA'lı hastanın tedavisinin bir parçası olarak egzersiz önerilmelidir (103). Çeşitli terapatik egzersizlerin kıkırdak üzerine olan etkilerinin MRI ile incelendiği rastgele kontrollü çalışmaların derlendiği bir sistematik derlemede (2019) terapatik egzersizlerin kıkırdak üzerine zararlı bir etkisi olmadığı bildirilmiştir (104). Diz OA'lı hastaların dinlenme ve fiziksel aktiviteden kaçınma yerine egzersiz ve fiziksel aktivite konusunda desteklenmesi önerilmektedir (104). Çünkü Diz OA'lı hastalarda terapatik egzersizin faydaları ağrının azalması ve fonksiyonların iyileşmesinden daha fazlasıdır (105).

Egzersizin OA'lı hastada ağrıyı azaltma ve fonksiyonu iyileştirmede etkili olduğu kanıt değeri yüksek yayınlarla gösterilmiştir (3, 106). Fakat sağlıkla ilgili yaşam kalitesine etkisi hala tartışmalıdır (19, 99, 107). Hastalara, hastanın yaşı, komorbiditesi ve hastalığın şiddetine göre planlanan uygun egzersizleri yapmaları tavsiye edilmelidir (92). Literatürde karada yapılan egzersizlerin diz OA'lı hastalarda ağrıyı azaltma ve fonksiyonu iyileştirmede ortadan yükseğe kanıt düzeyine sahip olduğu fizyoterapist eşliğinde yapılan egzersizle bu etkinin arttığı bildirilmiştir (92, 108). Egzersiz tipi ve yoğunluğu konusunda henüz fikir birliği olmasa da egzersizin ağrıyı azaltmada ve fonksiyonu iyileştirmede faydalı olduğu bilinmektedir (109).

Diz OA'inde kas zayıflığını değiştirilebilir risk faktörleri arasında yer aldığı bilinmektedir. Kasın zayıflığı ve bariz atrofisi hastaların ağırlı ağırlık taşıma aktivitelerini en aza indirmesine bağlı kullanmama atrofisine atfedilmektedir (9). Özellikle ekstansör mekanizma için çok önemli bir yere sahip olan kuadriseps kasındaki sensorimotor fonksiyon bozukluğunun diz OA'lı hastalarda fonksiyonel yetersizlikle ilişkili olduğu ve kuvvetlendirme egzersizleriyle olumlu sonuçlar elde edilebileceği bildirilmiştir (110). Diz OA'lı hastalarda kuvvetlendirme egzersizleri temel olarak kas kuvvet ve enduransının artmasını sağlar ve eklem stabilitesini artırır (111). Bununla birlikte kuvvetlendirme egzersizlerinin ağrının azalması, fonksiyonun

iyileşmesi ve yaşam kalitesinin artması gibi klinik sonuçları olumlu etkilediği yüksek kaliteli yayınlarla gösterilmiştir (112, 113). Diz ekstansör kas zayıflığının hem kadınlarda hem de erkeklerde diz OA gelişiminde risk faktörü olduğu ve kuadriseps kas zayıflığının dejeneratif değişikliklerden önce meydana geldiği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (68-70). Artmış alt ekstremitte kas kuvveti dize binen yükü ve ağrıyı azaltarak ve fonksiyonu geliştirebilir. Bu nedenle kuadriseps kası başta olmak üzere kas kuvvetlendirme egzersizleri diz OA'lı hastalarda cerrahi dışı tedavinin bir parçası olarak önemlidir ve uluslararası rehberlerde önerilmektedir (12, 71, 114). Bu uluslararası rehberler, egzersiz terapisinin ve özellikle kas kuvvetlendirmenin önemini vurgulamanın yanı sıra, yürümeyi iyileştiren, ağrıyı hafifleten veya günlük yaşam aktivitelerine yardımcı olan fiziksel egzersizlerin kişiselleştirilmesini vurgulamaktadır (91, 114, 115).

Hafif ve orta derece diz OA'lı hastalarda yapılan randomize kontrollü bir çalışmada fizyoterapist eşliğinde egzersiz verilen grubun fonksiyonel sonuçlarında kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu gösterilmiştir (108). Kuvvetlendirme egzersizleri ile birlikte verilen aerobik egzersizler kronik ağrı nedeniyle fiziksel uygunluğu azalmış olan OA'lı hastalarda kuvvetle önerilmektedir (116). Aerobik egzersiz hastanın pulmoner ve fonksiyonel kapasitenin artmasını sağlayarak yürüme, otobüse binme gibi günlük yaşam aktivitelerinde daha iyi bir performansa sahip olmasını sağlar (3, 117). Egzersiz programlarının hastaya özel planlanması ve özellikle başlangıçta fizyoterapist eşliğinde yapılması önerilmelidir (92).

OARSI tarafından 2008 yılında yayınlanan diz ve kalça OA için OARSI kanıta dayalı uzman fikir birliği rehberinde hastaların ağrılarının azaltılması ve fonksiyonel kapasitelerinin iyileştirilmesi amacıyla uygun egzersizlerin verilmesi için fizyoterapist yönlendirilmesi gerektiği ve hastaların düzenli olarak aerobik, kuvvetlendirme egzersizleri ve eklem hareket açıklığı egzersizlerini yapmaya ve yapmaya devam etmeye teşvik edilmeleri gerektiği önerilmektedir (86).

OA'da ağrıya neden olan mekanizmalar tam olarak anlaşılamamıştır ve ağrı duyarlılığının, yani periferik ve merkezi sinir sistemi içinde değişen nosiseptif işlemenin merkezi bir rol oynayabileceği varsayılmıştır (118). Egzersiz programını takip eden önemli semptomatik iyileşme egzersizin diz OA olan kişilerde ağrı

duyarlılığını azaltabildiğini ve temel ağrı mekanizmaları üzerinde yararlı etkiye sahip olduğunu göstermiştir (119). Egzersizin diz OA'lı hastalarda ağrıyı azaltmasının arkasındaki mekanizmalar ile ilgili farklı görüşler vardır. Bunlardan biri egzersiz ile diz biyomekaniğinin optimizasyonu (120) iken bir diğeri egzersizin merkezi sinir sisteminde yaygın adaptasyonlara neden olarak ağrı duyarlılığının azalmasıdır (121). Başka bir mekanizma olarak ise egzersizin antiinflamatuvar etkisinden dolayı periferik duyarlılığı azaltması gösterilmiştir (122).

2019 yılında yayınlanan OARSI rehberinde diz OA için cerrahi dışı yönetimde “hemen hemen her senaryoda hastaların çoğunluğu tarafından kullanılması uygun görülen ve birinci basamak ve ikinci basamak tedavilerle birlikte kullanım için güvenli kabul edilen tedaviler” şeklinde tanımladığı çekirdek tedavinin hasta eğitimi ve yapılandırılmış egzersizden oluşması gerektiği bildirilmiştir (88).

Diz OA'lı hastalarda kuvvetlendirme egzersizleri ile propriyosepsiyon ve denge egzersizlerinin etkinliğini karşılaştıran çalışmada ağrı, fiziksel fonksiyon, kas kuvveti, süreli kalk yürü testi ve yaşam kalitesi ölçeğinin bazı parametrelerinde anlamlı iyileşmeler olduğu bildirilmiştir. Propriyosepsiyon ve denge egzersizlerinin osteoartrit tedavisinde sık kullanılan ve etkinliği kanıtlanmış kuvvetlendirme egzersizleri kadar etkili olduğu gösterilmiştir (123).

### **Farmakolojik tedavi**

*Asetaminofen (Parasetamol)*: Uluslararası rehberlerde hafif ve orta derece diz ve kalça OA'lı hastaların farmakolojik tedavisinde Asetaminofen temel bir öneri niteliğindedir. 4g/gün'e kadar olan dozların hafif/orta ağrılar için ilk tercih edilen oral ağrı kesiciler olması gerektiği ve başarılı olması durumunda uzun süreli ağrı kesiciler olarak tercih edilmesi önerilmektedir (86).

*Nonsteroid Antiinflamatuvar İlaçlar (NSAİİ)*: NSAİİ grubu analjezik etkisi yanında antiinflamatuvar etkilere sahip olduğu için önerilmektedir. Uluslararası tedavi rehberlerinde asetaminofene cevap vermeyen ısrarcı ağrı varlığında ve hafif orta derece diz OA'lı hastalarda tercih edilmesi önerilmektedir (86). NSAİİ grubun asetaminofenden daha fazla yan etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Gastrointestinal probleme sahip hastalardaki yan etkileri göz önünde bulundurulmalıdır (124).

Topikal NSAİİ'ler: Topikal NSAİİ'lerin diz OA'lı hastalarda oral analjezik/antiinflamatuvar ilaçlara yardımcı ve alternatif olarak önerilmektedir. Topikal NSAİİ'lerin el osteoartrisinde bile ağrıyı, sertliği gidermede ve fonksiyonu iyileştirmede etkili olduğu bildirilmiştir (86, 125).

Opioid Analjezikler: Zayıf opioidlerin ve narkotik analjeziklerin kullanımı, diğer farmakolojik ajanların etkisiz olduğu veya kontrendike olduğu bildirilmektedir. Kalça veya diz OA olan hastalarda inatçı ağrının tedavisi için önerilirken daha güçlü opioidlerin sadece istisnai durumlarda şiddetli ağrının tedavisi için kullanılması önerilmektedir (87).

Glukozamin ve/veya Kondroitin Sülfat: Glukozamin ve/veya kondroitin sülfat diz OA'lı hastalarda besin takviyesi olarak yaygınca kullanılan kıkırdak proteoglikan bileşenleridir. Uluslararası rehberlerde tıbbi ürün olarak OA tedavisinde önerilmektedir (87, 126).

Eklem içi Kortikosteroid uygulaması: Eklem içi kortikosteroid uygulaması 50 yıldan fazla süredir diz OA'lı hastaların tedavisinde kullanılmaktadır. Uluslararası rehberlerde tedavi olarak önerilmektedir. Özellikle oral analjezik/antiinflamatuvar'lara tatmin edici şekilde yanıt vermeyen orta ve şiddetli ağrıya sahip kalça ve diz OA'lı hastalarda kullanımı önerilmektedir (13, 87).

Eklem içi Plateletten Zengin Plazma (PRP) enjeksiyonu: PRP, tam kanda bulunan trombosit konsantrasyonunun 3-8 katı konsantrasyonundan oluşur. Bu nedenle otolog büyüme faktörlerinin hiperfizyolojik içeriğini içerir. Sağlıklı bir kişide normal trombosit sayısı, mikrolitre kan başına 150.000 ila 450.000 (ortalama 200.000) hücre arasındadır. Normal kan plazması ise %93 eritrosit, %6 platelet ve %1 lökositten oluşan hücreli komponente sahiptir (127). Plateletler küçük ve çekirdeksiz pulcuklardır ve periferik kanda bulunarak yara iyileşmesinde primer olarak rol alır. Plateletlerden büyüme faktörleri, koagülasyon faktörleri, integrinler, adezyon molekülleri, kemokinler, sitokinler gibi aktif moleküller salgılanmaktadır. Lizozomlar,  $\alpha$  – granüller ve yoğun granüller plateletlerin içinde bulunan ana vezikül tipleridir.  $\alpha$  – granüller doku iyileşmesinde ve hemostazda önemli rol oynayan büyüme faktörlerini (PDGF, TGF- $\beta$ , EGF, VEGF, IGF, bFGF) bol miktarda içerir. PRP içeriğinde TGF-B düzeylerinin tam kana göre yaklaşık 7 kat, PDGF düzeylerinin yaklaşık 30 kat, EGF düzeylerinin ise yaklaşık 10 kat arttığı gösterilmiştir. Plateletler

yara iyileşmesinin ilk günlerinde sayıca en üst seviyeye ulaşır. Yara yerinde trombin ile aktive olur ve vezikülleri içinde bulunan pıhtılaşma ve büyüme faktörlerinin salgılanmasını sağlarlar (128). PRP tedavisinin arkasındaki ideoloji, kırmızı kan hücrelerini % 5'e düşürerek (ki bunlar iyileşme sürecinde daha az yararlıdır) kırmızı kan hücresi: trombosit oranının tersine çevrilmesi ve daha da önemlisi, güçlü bir büyüme faktörleri karışımı içeren trombositlerin % 94'e konsantre edilmesidir (127).

PRP'nin hazırlanması için piyasada FDA onaylı çeşitli ticari kitler kullanıldığı gibi manuel olarak da hazırlanabilmektedir. Ticari kitler kullanılarak hazırlanan PRP içeriği (platelet konsantrasyonu, büyüme faktörleri içeriği) ve santrifüj yöntemleri bakımından farklılık göstermektedir. PRP'nin manuel hazırlanmasında da farklı yöntemler (dakikada dönüş hızı ve süresi, santrifüj hızlanması) kullanılabilir. Literatürde klinikte uygulanan PRP hazırlama protokolünün deneme yanılma yöntemleri ile standardize edilmesi gerektiği önerilmektedir (129). PRP tedavi sırasında hastadan alınan kan örneğinden elde edilir. 30 cc'lik bir venöz kan alımı, bir bireyin başlangıçtaki trombosit sayısına, kullanılan cihaza ve uygulanan tekniğe bağlı olarak 3-5 cc PRP verecektir. Kişiden kan almadan önce enjektör içine antikoagülan (sitrat dekstroz A gibi bir pıhtılaşma önleyici) eklenir böylece hem plateletlerin aktive olması sağlanır hem de santrifüj öncesinde ve sırasında kanın pıhtılaşması engellenir. Antikoagülan eklenen tam kan tüpe aktarılarak santrifüj işlemi gerçekleştirilir (129). Kırmızı kan hücrelerini ayırtmak için bir başlangıç santrifüjünü en küçük nihai plazma hacminde süspanse edilen plateletleri ayırtmak için ikinci santrifüj işlemi takip eder. İlk işlem sabit hızlanma ve düşük kuvvet ile gerçekleştirilir. Bu işlemde sonra plazma tüp içerisinde üst katman (sarı renklidir ve bir miktar beyaz küre ile platelet içerir), orta katman (beyaz renklidir ve beyaz küre ile plateletlerin büyük çoğunluğu bu tabakadadır), alt katman (kırmızı renklidir ve kırmızı küreler bu tabakada yer alır) olmak üzere üç tabakaya ayrılır. PRP elde edilmesi için üst katman ve orta tabakanın üst yüzeyi boş steril bir tüpe alınır. Daha sonra ikinci santrifüj işlemi yüksek kuvvette yapılır ve tüpte plateletten fakir plazma çıkarılarak kalan plateletler homojenize edilir (129, 130). PRP hazırlandıktan sonra ilk 8 saat içerisinde uygulanmazsa etkisini büyük ölçüde kaybetmektedir. Plateletlerin uygulanmadan önce aktif hale getirilip getirilmeyeceği ve hangi agonistle aktive edilmesi gerektiği konusunda bir fikir birliği yoktur. Bazı yazarlar plateletleri trombin veya kalsiyum ile



aktive ederken, diğ erleri önceden aktive olmadan uygularlar ve daha iyi sonuçların elde edildiğini savunurlar (131). PRP'nin uygulanması uygulayıcıya ve klinik imkanlara bağı lı farklı şekillerde gerçekleştirilebilmektedir. Lezyon yerinin iyi bir şekilde belirlenmesi ve eğer mümkünse ultrason eşliğinde uygulanması önerilmektedir(130).

Otolog PRP enjeksiyonlarının ilk olarak 1987'de bir açık kalp cerrahisinde kullanıldığı bildirilmiştir (132). 20 yılı aşkın bir süre önce, PRP diş alanında çene rekonstrüksiyonunu takiben, kanser hastalarında hızlandırılmış yara iyileşmesini desteklemek için, plastik cerrahi sonrası omurga yaralanması ve yumuşak doku iyileşmesi sonrası kemik iyileşmesine yardımcı olmak için kullanılmıştır. Daha sonra spor yaralanmalarında kullanımı ile popülerliği artmıştır.

Şimdilerde, PRP enjeksiyonları ortopedi, kardiyovasküler cerrahi, kozmetik, fasio-maksiller cerrahi ve üroloji dahil olmak üzere çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (128).

Kas iskelet sistemi yaralanmalarında sıklıkla kullanılan PRP'nin endike olduğu hastalıklar; kronik tendinopatiler ve entezitler (lateral epikondilit, patellar tendinopati, aşıl tendinopati, rotator manşon tendinopatisi, digital tendon patolojileri, plantar fasit...), akut/kronik ligament yaralanmaları (Medial kollateral ligament yaralanması Ön çapraz bağı , arka çapraz bağı yaralanması...), akut/kronik kas yırtık ve zorlanmaları ve kıkırdak ve kemik hastalıkları (osteoartrit, osteokondritis dissekans, artroplasti operasyonları sonrası, meniskal patolojiler, kırık iyileşmesinin gecikmesi veya kaynama problemleri, intervertebral disk hastalıkları...) şeklinde sayılabilmektedir.

PRP'nin bilinen olumlu etkileri onu OA tedavisi için de kullanılabilir bir seçenek haline getirmiştir (133). Yapılan sistematik derlemelerde PRP enjeksiyonunun sistematik diz OA'lı hastalarda ağrıyı azaltmada ve klinik iyileşmede etkili olduğu bildirilmiş (134). Literatürde PRP'nin diz OA'da kullanımı ile ilgili çalışmalarda PRP uygulaması için farklı protokoller bildirilmiştir. Bu protokoller sadece tek enjeksiyonun yapılması 3 hafta veya 1 ay arayla iki veya üç enjeksiyonun yapılması şeklinde sayılabilir (135-137). Diz OA'lı hastalarda PRP enjeksiyonu için bir diğ er farklılık ise hastalığın şiddetinde ortaya çıkmaktadır. Literatür incelendiğinde Kellgren-Lawrence sınıflamasına göre OA şiddeti belirlenen hastalardan evre 0-4; evre 1-4; evre 1-3; evre 0-2; evre 1-2 ve evre 2-3 gibi farklı şiddet aralıklarındaki hastaların dahil edildiği çalışmalara rastlanmaktadır (137). Bu çalışmalar PRP'nin diz

semptomatik diz OA'lı hastalardaki etkisini araştırmak amacıyla farklı enjeksiyon sıklıklarının karşılaştırılması ve farklı uygulamalar ve plasebo ile PRP uygulamasının karşılaştırılması şeklinde planlanmış çalışmalardır. 2019 yılında yayınlanan bir çalışmada semptomatik diz OA'lı hastalarda PRP kullanımı ile ilgili 2011-2018 yılları arasında yayınlanan çalışmalar özetlenmiştir. Bu çalışmada farklı protokollerle hazırlanan PRP solüsyonlarının farklı uygulamalarla karşılaştırılması ve farklı OA şiddeti aralığına ve farklı yaş aralığına sahip hastalarla yapılan çalışmalar yer almaktadır (137). Bu çalışma literatürde PRP'nin diz OA'da ne kadar farklı şekillerde ve protokollerde uygulandığını özetlemektedir. Diz OA'lı hastalara PRP uygulanan 12 çalışmanın dahil edildiği bir sistematik derlemede PRP'nin diz OA'lı hastalarda istatistiksel olarak anlamlı gelişme sağladığı bildirilmiştir (138). Kanıtlar intraartiküler PRP enjeksiyonunun diz OA'lı hastalarda ağrı ve fonksiyonda klinik iyileşme sağladığını gösterse de PRP'nin en iyi formülasyonu ve hacmi, ihtiyaç duyulan enjeksiyon sayısı, PRP izolasyonu için tek mi çift mi santifrüj kullanılacağı veya aktive edici bir ajana ihtiyaç olup olmadığı konusunda hala çok sayıda cevaplanmamış soru vardır. Aynı zamanda meta analizlere dahil edilen bireysel çalışmalarda ne yazıkki diz dejenerasyonu ile ilgili raporlarda büyük bir değişkenlik söz konusudur bu da PRP'nin belirli bir diz OA evresi üzerindeki etkisini ortaya koymayı zorlaştırmaktadır (139).

### **Cerrahi tedavi**

Şiddetli semptomları, sınırlı fonksiyonel kapasitesi, kronik ağrısı, eklem deformitesi olan ve / veya Kellgren-Lawrence sınıflamasına göre radyolojik derecesi 4 olan diz OA'lı hastalar cerrahi tedaviye aday olarak kabul edilir (92). Protez cerrahileri uluslararası rehberlerde konservatif tedaviye rağmen, önemli semptomları olan ve / veya sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin azalmasıyla ilişkili fonksiyonel sınırlamaları olan hastalar için etkili ve uygun maliyetli müdahaleler olarak önerilmektedir (140). Eklem debritleme önerilmemektedir. Eklem füzyonu ise protez cerrahisi ile başarı sağlanamadığı durumlarda eklemi kurtarma için önerilmektedir. Genç ve fiziksel olarak aktif semptomatik unikompartmantal diz OA'lı hastalar için ise yüksek tibial osteotomi protez cerrahisini geciktirmek amacıyla önerilmektedir (86). Tüm cerrahi girişimlerde, fizyoterapistler tarafından hastaya özel

planlanan rehabilitasyon programları tedavi başarısını artırmada büyük öneme sahiptir.

Çalışmamızda PRP enjeksiyonunun kıkırdak üzerine olası olumlu etkisinin terapötik egzersizin olumlu etkileri ile birleştirilmesiyle daha etkili sonuçlara ulaşılması hedeflendi. Osteoartrit'e özgü hem objektif hem de sübjektif sonuç ölçütleri ile elde edilen kazanımların gösterilmesi hedeflendi. Bunun için literatürde kabul görmüş hastalığa özgü anketin yanında hastaların kas kuvveti ve fonksiyonel performansları da uluslararası rehberlerde önerilen yöntemler ile değerlendirildi. Çalışmamızda PRP uygulanan diz OA'lı hastalarda bireysel fizyoterapi programının ağrı şiddeti, fiziksel fonksiyonlar ve yaşam kalitesi üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlandı. Bu çalışmadan elde edilecek sonuçlarla klinik yarar açısından osteoartritin tedavisinde PRP ile fizyoterapinin birbirini tamamlayan ve başarıyı artırabilecek bir yaklaşım olup olmadığının ortaya konulması hedeflendi.

### 3.GEREÇ ve YÖNTEM

Bu tez çalışması diz osteoartrit (OA)'li hastalara uygulanan plateletten zengin plazma enjeksiyonunun ardından verilen bireysel fizyoterapinin hastaların ağrı, fiziksel fonksiyon ve yaşam kalitelerine etkisini incelemek amacıyla; prospektif, randomize kontrollü bir çalışma olarak planlandı. Çalışma Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesinde Ağustos 2019 – Mart 2020 tarihleri arasında gerçekleştirildi.

Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için gereken etik kurul onayı KA-180151 Karar numarası ile Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan ve 31.07.2019 tarihinde E.168979 karar numarası ile T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan alındı.

#### 3.1. Bireyler

Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı'nda diz OA nedeniyle diz eklemine PRP enjeksiyonu yapıldıktan sonra fizyoterapi ve rehabilitasyon programı için Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Ortopedik Rehabilitasyon Ünitesi'ne yönlendirilen hastalardan, dahil edilme kriterlerine uygun 28 hasta ile gerçekleştirildi. Hasta akış diyagramı **Şekil 3.1'de** verildi.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

1. Diz OA nedeniyle diz eklemine PRP enjeksiyonu uygulanmış olmak,
2. Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak,
3. Kadın cinsiyet,
4. Kellgren-Lawrence OA sınıflamasına göre evre I-III olmak,
5. 45-65 yaş arasında olmak.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri:

1. Kellgren-Lawrence OA sınıflamasına göre evre IV olmak,
2. VKİ'si 35 kg/m<sup>2</sup>'den fazla olmak,
3. Diz ekleminde limitasyon varlığı,
4. Son 6 ay içerisinde herhangi bir eklem içi enjeksiyon yaptırmış olmak ve/veya fizyoterapi ve rehabilitasyon almış olmak,

5. Gebe veya emziriyor olmak,
6. Alt ekstremitelerini ilgilendiren herhangi başka bir probleme sahip olmak,
7. Ek nörolojik, romatolojik ve /veya onkolojik bir probleme sahip olmak
8. Belirlenen fizyoterapi programına düzenli katılamamak,
9. İkinci değerlendirmeye gelmemek olarak belirlendi.

Dahil edilme kriterlerine uygun olan hastalar araştırmacı tarafından bilgilendirildi ve yazılı onamı alınarak çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen bireyler tabakalı randomizasyon sistemi ile PRP+Fizyoterapi grubu ve PRP (kontrol) grubu olmak üzere 2 gruba ayrıldı.

Çalışmanın temel sonuç ölçütü Vizüel analog skala (VAS) olarak belirlendi. Çalışmaya alınması gereken en az birey sayısının belirlenmesi amacıyla G Power Yazılımı Sürüm 3.1(Düsseldorf, Almanya) kullanıldı. Tekrarlı ölçümler grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalar için varyans analizi, a priori protokolü seçildi. Fransen ve diğ.'nin (141) çalışması temel alınarak yapıldı. Etki büyüklüğü 1,5 alındı. Tip 1 hata olasılığı 0,05, güç ise 0,95 kabul edildi. Buna göre örneklem 2 grup için toplam 26 hasta olarak bulundu, çalışmanın bu sayıya ulaşınca sonlandırılmasına karar verildi.

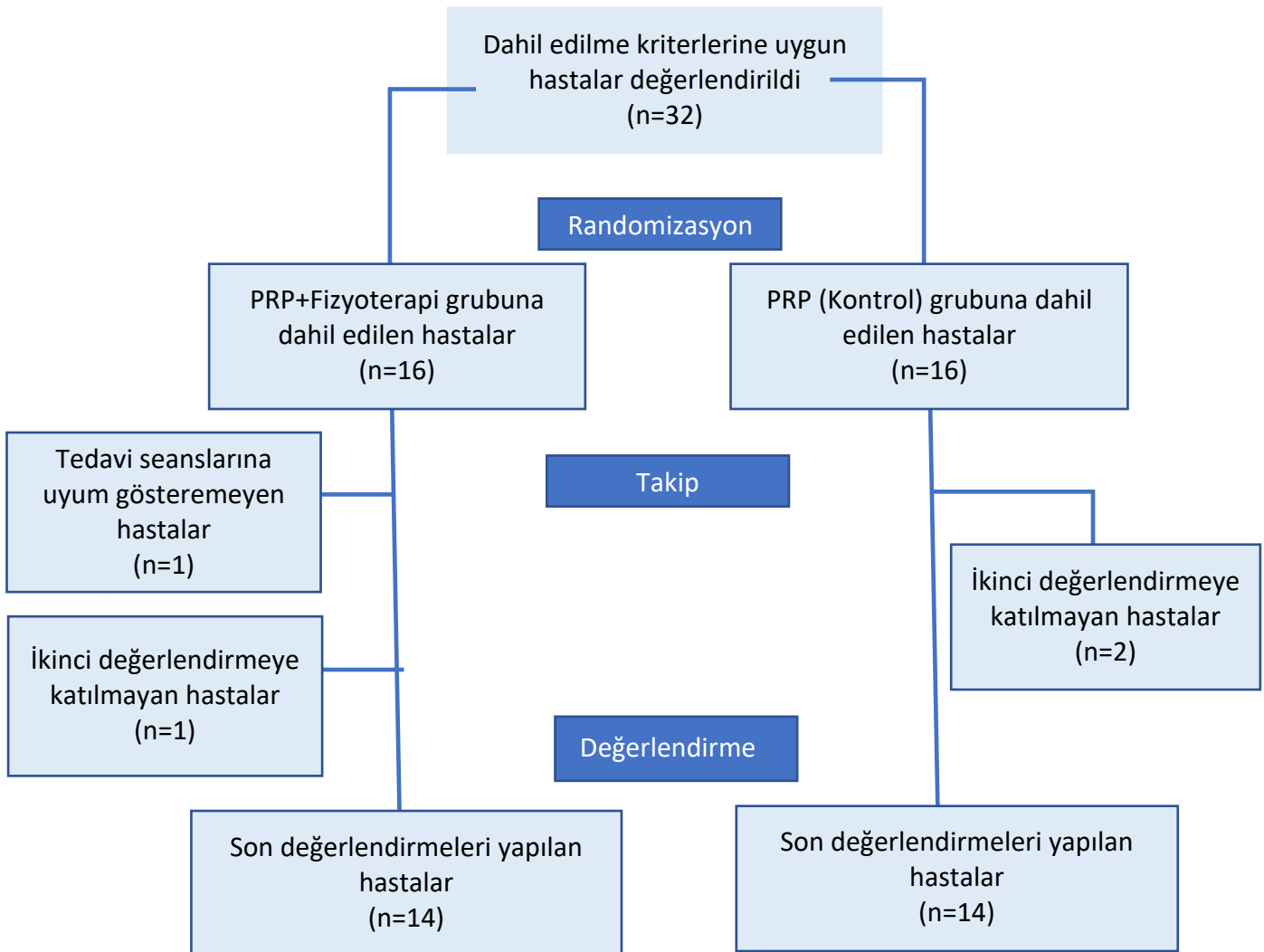
Çalışmaya dahil edilen hastaların başlangıç değerlendirmeleri aynı fizyoterapist tarafından PRP enjeksiyonundan sonraki 3 gün içerisinde yapıldı.

### **3.2. Yöntem**

#### *PRP İzolasyon ve Enjeksiyonu*

PRP izolasyon ve enjeksiyonu HÜTF Spor Hekimliği Anabilim Dalı'nda gerçekleştirildi. Enjeksiyonlar tüm hastalara aynı hekim tarafından uygulandı. Literatürde PRP'den izolasyon yönteminde klinik etki elde edebilmek için trombosit yoğunluğunun  $200 \times 10^3 - 1000 \times 10^3$  trombosit/ $\mu$ l gerektiği bildirilmiştir (142). Bunun için ilk aşamada OA tanılı hasta bireylerden, birey başına toplam 8,5 ml periferik kan toplandı. Kan alımı ve PRP izolasyonu işlemleri kontaminasyon riski bulunmayan kapalı sistem (Easy PRP KIT®, Neotec Biotechnology, İstanbul) ile yapıldı. Hastalardan kit başına 8,5 ml venöz kan 1,5 ml sitrat içeren enjektöre çekilerek, ardından eritrositleri toplayıcı aparat (Easy PRP KIT®, Neotec Biotechnology,

Istanbul) enjektör ucuna takıldı. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) önerdiği şekilde örnekler iki kez (double spin) santrifüj edildi (143). Daha sonra örnekler 1200g'de 5 dakika santrifüj edildi. Santrifüj sonrası eritrosit toplayıcı aparat atılarak kalan fazla eritrosit de enjektör ucundan akıtıldı. İkinci santrifüj aşaması 1200g'de 10 dakika gerçekleştirildi. İkinci santrifüj sonrası trombositten fakir kısım ayrı bir enjektöre çekilerek geri kalan kısım PRP olarak kullanıldı. Genel görüş PRP hazırlanmasında iki aşamalı santrifüj (buffy coat metodu) kullanılmasının trombosit konsantrasyonunda 3-8 katlık bir artış sağladığı yönündedir (144). Elde edilen PRP en çok etkilenen dize aseptik koşullara uyularak intraartiküler olarak enjekte edildi.



Şekil 3.1 Hasta akış diyagramı

### 3.3. Değerlendirmeler

#### *Demografik Özelliklerin Kaydedilmesi:*

Çalışmaya katılan hastaların yaşları (yıl); boy uzunlukları (cm); ve vücut ağırlıkları (kg) kaydedilerek Vücut kütle indeksleri (VKİ)(kg/m<sup>2</sup>) hesaplandı. Katılımcıların medeni halleri ve dominant alt ekstremiteleri de kaydedildi. Dominant alt ekstremitelerini tayin etmek için topa hangi ayaklarıyla vurdukları soruldu.

#### *Kas kısalık değerlendirilmesi:*

Çalışmaya katılan hastaların hamstring kas grubu, kuadriseps femoris, kalça fleksörleri ve gastroknemius kaslarının kısalıkları değerlendirildi. Değerlendirme sonuçları kısalık var/yok şeklinde kaydedildi (145).

#### *Ağrı Değerlendirmesi:*

Katılımcıların ağrı şiddeti düzeyi Vizüel Analog Skalası (VAS) ile değerlendirildi. Hastaların aktivite sırasındaki, istirahatteki ve uykudaki ağrıları ayrı ayrı sorgulandı. Hastalardan uç noktaları (başlangıç noktası 0=hiç ağrı yok; bitiş noktası 10=dayanılmayacak şiddette ağrı var) belirlenmiş 10 cm'lik yatay çizgi üzerinde hissettikleri ağrıyı işaretlemeleri istendi. Her 3 durum için ayrı çizgiler üzerinde işaretleme yapmaları istendi. Aktivite sırasındaki, istirahatteki ve uykudaki ağrı için hastanın işaretlediği noktanın başlangıç noktasına uzaklığı bir cetvel yardımı ile ölçülerek ayrı ayrı cm olarak kaydedildi (146).

#### *Fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirilmesi:*

Hastaların fiziksel aktivite düzeyleri Uluslararası Fiziksel Aktivite Formunun kısa versiyonu (IPAQ-SF) kullanılarak sorgulandı. Ölçek kişinin son 7 gün içerisinde yapmış olduğu fiziksel aktiviteyi sorgulamaya izin verir. Türkçe uyarlaması *Saglam ve diğ.* tarafından 2010 yılında yapılmıştır. Anket yedi sorudan oluşmaktadır ve yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivite için harcanan vakit hakkında bilgi vermektedir. Ayrıca bir soru ile de kişinin oturarak harcadığı süreyi sorgulamaktadır. Fiziksel aktivite puanına oturma süresi dahil değildir. Anketten elde edilen toplam puan yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivite için harcanan zamanın dakika (süre) ve gün (sıklık) olarak toplamından oluşur. Süreler, aktivite başına bilinen

MET'ler ile çarpılır ve tüm öğelerin sonuçları genel fiziksel aktivite puanı için toplanır. Yapılan aktivitenin dakikası ile MET puanının çarpımından “MET-dakika” olarak bir puan elde edilir. Yürüme, orta ve şiddetli aktiviteler için puanlar, karşılık gelen madde puanlarının toplamıdır (147).

*Diz fonksiyonunun değerlendirilmesi:*

Diz fonksiyonunu değerlendirmek için Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC) kullanıldı. WOMAC diz ve kalça OA'lı hastalarda kullanılan hastalığa özel bir skaladır ve hastanın fonksiyonel durumu ile ilgili kendi algıladığı durumu ortaya koyar. Türkçe adaptasyon ve geçerlilik güvenilirliği *Tüzün ve diğ.* tarafından yapılmıştır Ölçek üç alt grup içermekte (ağrı= 5 soru; sertlik= 2 soru ve fonksiyon=17 soru) ve toplamda 24 sorudan oluşmaktadır. Kişiyne her bir soru için likert skalasına göre 0 ile 4 arasında 5 alternatif cevap sunar (0=hiç; 4=çok şiddetli). Kişinin ölçekten alabileceği maksimum puan 96'dır ve skorun yüksek olması semptomun şiddetli; fonksiyonelliğın kötü olduğu anlamına gelir (148).

*Fonksiyonel Performansın Değerlendirilmesi:*

OARSI 2013 yılında yayınladığı uluslararası rehberde OA'lı hastaların değerlendirilmesinde kullanılan performansa dayalı klinik testleri ortaya koydu. Bu rehberde de yer alan süreli performans testlerinden süreli kalk yürü testi (SKY) ve basamak çıkma testi hastaların fonksiyonel performanslarını değerlendirmek için kullanıldı (149). Tüm performans testleri için hastalara bir deneme testi yapıldı ve sonra test bir defa gerçekleştirilerek süre kaydedildi.

*Süreli Kalk Yürü Testi* için katılımcılardan oturma yüksekliği 46 cm olan bir sandalyeden kolçaklardan destek almadan kalkmaları; olabildiğince hızlı ve kontrollü bir şekilde 3 m uzaklığa yerleştirilen bir dubanın etrafından dolaşarak tekrar destek almadan sandalyeye oturmaları istendi. Hareketin başlangıcından bitimine kadar geçen süre bir kronometre ile ölçülerek sn cinsinden kaydedildi (149).

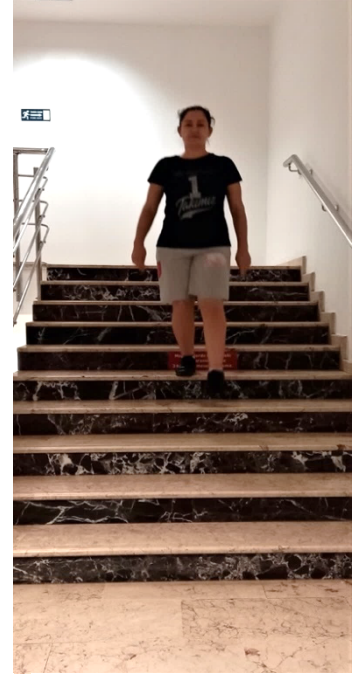




Şekil 3.2. Süreli kalk yürü testi



Şekil 3.3. Basamak Çıkma Testi



Şekil 3.4. Basamak İnme Testi

*Basamak çıkma testi* için ise her bir basamak yüksekliği 16 cm olan 10 basamaklı standart bir merdiven kullanıldı. Hastalardan destek almadan 10 basamağı çıkmaları ve inmeleri istendi ve yine hareketi olabildiğince hızlı ve kontrollü gerçekleştirmeleri gerektiği anlatıldı. Basamak çıkma ve inme süreleri bir kronometre ile ölçülerek sn cinsinden ayrı ayrı kaydedildi (149).

#### *Kas Kuvvetinin değerlendirilmesi:*

Bireylerin izokinetik kas kuvveti Biodeks System 3® (Biodex Corp, Shirley, NY) cihazı (Şekil 3.5.) kullanılarak değerlendirildi. Hastalara izokinetik sistemde kas testi değerlendirmesi öncesi 10 dakika Thorc TX-4000 koşu bandında (G-Thorc Fitness Equipments, Türkiye) kendilerini güvende hissettikleri hızda yürüyüş ile ısınma yaptırıldı. Her bir ölçüm öncesi hastalara 3'er defa deneme yaptırıldıktan sonra diz fleksör ve ekstansör maksimal kontrantik izokinetik kas kuvveti literatürde tarif edildiği şekilde ve 90°/sn ve 120°/sn 5 tekrarlı açısal hızlarda olmak üzere her açısal hızdan sonra 20 sn dinlenme aralığı verilerek ölçüldü. Test öncesi bireylere cihaz ve uygulama hakkında bilgi verildi ve deneme seansı ve test sırasında sözel motivasyon uygulandı. Bireyler dinamometrenin arkasına kalçaları 90°'lik açı oluşturacak

şekilde oturtularak uyluk bir kemer ile sabitlendi. Üst ekstremite ve gövdeden kuvvet yayılımı olmasını önlemek amacıyla dinamometrenin arkalığine bir kemer ile sabitlendi. Aletin dinamometre kolu lateral femoral kondile gelecek şekilde ayarlanarak, dinamometrenin kaldıraç kolunun distal ucundaki kayış, malleollerin üzerinden alt bacağa bağlandı. Tepe tork ölçüm birimi, Newtonmetre (Nm) birimi olarak sistem tarafından kaydedildi (150). Ölçümler her iki bacağa da yapıldı. Sonuçlar ölçümü yapan kişinin deneyiminden de etkilenebileceği için ölçümler deneyimli bir spor hekimi tarafından gerçekleştirildi.



**Şekil 3.5.** İzokinetik kas kuvvet testi (Biodex Corp, Shirley, NY)

#### *Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi:*

Hastaların yaşam kaliteleri SF-36 kısa form ile değerlendirildi. 36 madde içeren anket sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini sekiz alt başlıkta ölçmeye izin verir. Fiziksel ve sosyal fonksiyon, fiziksel ve emosyonel rol kısıtlılığı, mental sağlık, enerji ve canlılık, ağrı ve genel sağlıktan oluşan 8 parametreye ait sonuç verir. Aynı zamanda içerdiği son maddede şimdiki sağlık durumunun geçen yıl ile karşılaştırılmasına izin verir. Her bir alt başlıktan alınan puanlar toplanarak 0 (kötü yaşam kalitesi) ile 100 (iyi yaşam kalitesi) arasında bir puan elde edilir (151). Kullanılan ölçeğin Türkçe geçerliliği 1999 yılında Koçyiğit ve diğ. tarafından yapılmıştır (152).

### 3.4. Tedavi programı

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalara değerlendirmeden sonra OARSI'nin uluslararası rehberinde önerildiği gibi hastalık hakkında, tedavinin hedefleri ve yaşam tarzı değişikliğinin önemi, egzersiz, aktivitelerin temposu, kilo verme, dejenere eklemlerin yüklenmesinin azaltılması hakkında bilgi verildi (86).

Çalışmaya dahil edilen hastalardan PRP+Fizyoterapi grubuna alınan hastalar ilk değerlendirmelerinden sonraki gün fizyoterapi programına başladılar. Tedavi seansları haftada 2 gün olacak şekilde ve her iki seans arasında en az iki gün olacak şekilde ayarlandı. Her bir seans 45-60 dk sürdü ve tedavi 6 hafta boyunca devam etti. Hastalara bu süre içerisinde tedaviye gelmedikleri günlerde gün aşırı olacak şekilde evde kuvvetlendirme egzersizlerine devam etmeleri söylendi. Hastalara verilen ev egzersiz programı tedavi programında yer alan kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinden (ilk 3 hafta diz ve kalça çevresi kaslar için kuvvetlendirme egzersizleri (izometrik ve izotonik) ve Hamstring kas grubu ve gastroknemius kasına statik germe egzersizi ve 4-6. Haftalar Kalça ve diz çevresi kaslar için dirençli\* egzersizler ile Hamstring kas grubu ve gastroknemius kasına statik germe egzersizi) oluşturuldu. Egzersizler ilk değerlendirme sonrasında hastalara detaylı olarak anlatıldı ve egzersizlerin yazılı olduğu bir egzersiz formu verildi. Aynı zamanda hastaların aerobik egzersizlerle desteklenmesi amacıyla gün aşırı yaklaşık 30 dk olacak şekilde tartan veya toprak zeminde şok abzorban özelliği olan bir ayakkabı ile kalp hızlarını hafif artıracak hızda tempolu yürüyüş yapmaları söylendi. Tedavi seanslarında hastaların önerilere dikkat edip etmedikleri ve yürüyüş yapıp yapmadıkları sözel olarak sorgulandı ve hastalar önerilere dikkat etme ve yürüyüş yapma konusunda teşvik edildi. Tedavinin ilk 3 haftası egzersizler izometrik ve izotonik egzersizler şeklinde; 3. haftadan sonra ise hastanın kas kuvvetine göre belirlenen dirençteki egzersiz bandı kullanılarak yaptırıldı (1 maksimum tekrarın %60-70'inde direnç uygulandı) (153). Kuvvetlendirme egzersizlerini yaparken hastalardan kontraksiyonu 5 sn sürdürmesi istendi. Germe egzersizlerinde ise kasın gerildiği noktada 30 sn beklemeleri söylendi. Hem kuvvetlendirme hem de germe egzersizleri 15'er tekrarlı yaptırıldı. Egzersizler arasında hastanın ihtiyaç duyması halinde uygun dinlenme araları verildi. Her bir egzersiz seansından önce hastaların diz eklemi lateral yapıları manuel olarak gerginlik açısından değerlendirildi ve gerginlik bulunan yapılarındaki

gerginliklere yönelik transvers friksiyon masajı ile manuel gevşetme ve patellanın normal hareketliliğini tekrar kazanmak için medio-lateral yönde patellar mobilizasyon uygulaması yapıldı. Manuel uygulamalar hastaların gergin yapıları (iliotibial bant, posterior kapsül lateral kollateral ligament vb.) belirlenip yapıldı. Başlangıç ve 6. hafta ölçümleri aynı değerlendirmeci tarafından yapıldı.

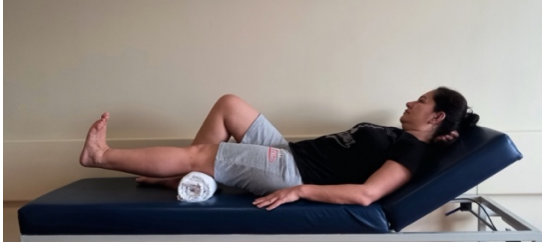
Hastaların tedavi programı belirlenirken egzersizler OARSI'nin rehberinden faydalanılarak seçildi ve modifiye edildi (12). Egzersiz programının haftalara göre içerdiği egzersizler aşağıda verildi (Şekil 3.6. - Şekil 3.21.).

Kontrol grubundaki hastalar ise ilk değerlendirmelerinden 6 hafta sonra tekrar değerlendirildi. İlk değerlendirmeden sonra kontrol grubundaki hastalara fiziksel aktivitelerini azaltmaları yürüyüş veya egzersiz yapmamaları söylendi.

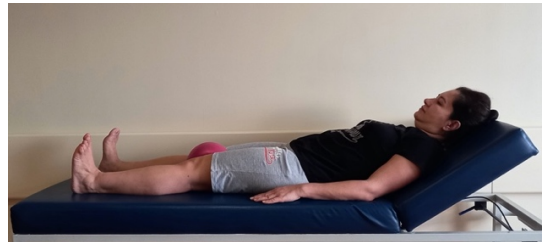
**Tablo 3.1.** PRP+Fizyoterapi grubundaki hastaların egzersiz programı

Tedavi zamanı	Seans Süresi	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı
1-3. Haftalar	45-60 dk	<p>-Diz çevresi gergin yapılara manuel gevşetme uygulamaları ve patellar mobilizasyon</p> <p>-Diz ve kalça çevresi kaslar için kuvvetlendirme egzersizleri (izometrik ve izotonik)</p> <p>Kuadriceps femoris kası terminal izometrik egzersizi (Şekil 3.6.),</p> <p>Kalça adduktörleri için izometrik egzersiz (Şekil 3.7.),</p> <p>Hamstring kas grubu için izometrik egzersiz (Şekil 3.8.),</p> <p>Düz bacak kaldırma egzersizi (Şekil 3.9.),</p> <p>Kalça eksternal rotasyonu ve adduksiyonu ile düz bacak kaldırma egzersizi (Şekil 3.10.),</p> <p>Kalça abduktörleri için yan yatışta abduksiyon egzersizi (Şekil 3.11.),</p> <p>-Hamstring kas grubu ve gastroknemius kasına statik germe egzersizi</p> <p>-Ağırlık aktarma egzersizleri;</p> <p>Ayakta etkilenmiş tarafla öne ve yana adım alma egzersizi (Şekil 3.12.),</p> <p>Basamakta etkilenmiş tarafla öne ve yana adım alma egzersizi (Şekil 3.13.),</p> <p>-Önden destek alınarak mini-squat egzersizi,</p>
4-6. Haftalar	45-60 dk	<p>-Kalça ve diz çevresi kaslar için dirençli* egzersizler:</p> <p>Dirençli kuadriceps femoris egzersizi (oturmada) (Şekil 3.14.),</p> <p>Dirençli yüzüstü yatışta hamstring kas grubu egzersizi (Şekil 3.15.),</p> <p>Dirençli düz bacak kaldırma egzersizi (Şekil 3.16.),</p> <p>Dirençli kalça eksternal rotasyonu ve adduksiyonu ile düz bacak kaldırma egzersizi (Şekil 3.17.),</p> <p>Dirençli yan yatışta kalça abduksiyon egzersizi (Şekil 3.18.),</p> <p>Dirençli ayakta 4 yönlü kalça çevresi egzersizleri (Şekil 3.19.),</p> <p>-Hamstring kas grubu ve gastroknemius kasına statik germe egzersizi</p> <p>-Ağırlık aktarma egzersizleri;</p> <p>Yumuşak zeminde etkilenmiş tarafla öne ve yana ağırlık aktarma egzersizi (Şekil 3.20.),</p> <p>Önden ve yandan basamak inme egzersizi (Şekil 3.21.),</p> <p>-Desteksiz mini-squat egzersizi</p>

\*Dirençli egzersizler egzersiz bandı ile yapıldı. Yumuşak zemin stability trainer ile sağlandı. Basamak egzersizleri için 16 cm yüksekliğinde basamak kullanıldı



Şekil 3.6. Kuadriseps femoris terminal izometrik egzersizi



Şekil 3.7. Kalça addüktörleri izometrik egzersizi



Şekil 3.8. Hamstring kas grubu izometrik egzersizi



Şekil 3.9. Düz bacak kaldırma egzersizi



Şekil 3.10. Kalça eksternal rotasyonu ile düz bacak kaldırma egzersizi



Şekil 3.11. Kalça abduksiyon egzersizi



Şekil 3.12. Sert zeminde öne ve yana ağırlık aktarma egzersizi



Şekil 3.13. Basamakta öne ve yana ağırlık aktarma egzersizi



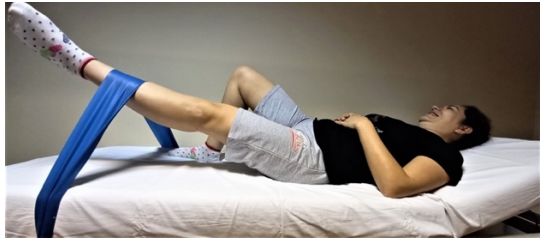
Şekil 3.14. Dirençli kuadriseps femoris egzersizi



Şekil 3.15. Dirençli hamstring kas grubu egzersizi



Şekil 3.16. Dirençli düz bacak kaldırma egzersizi.



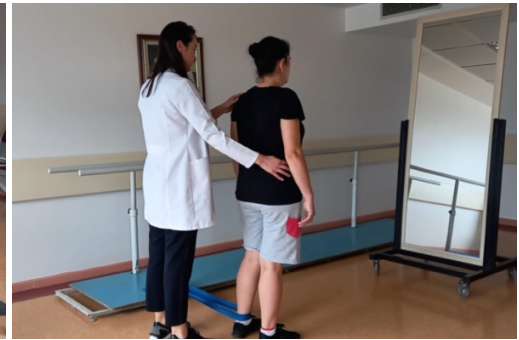
Şekil 3.17. Dirençli kalça eksternal rotasyonda düz bacak kaldırma egzersizi



Şekil 3.18. Dirençli kalça abduksiyon egzersizi



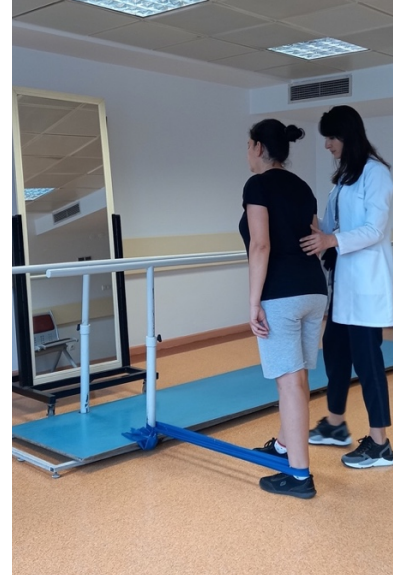
a. Kalça fleksiyon egzersizi



b. Kalça adduksiyon egzersizi



c. Kalça abduksiyonu



d. Kalça ekstansiyonu

Şekil 3.19. Dirençli dört yönde yapılan kalça egzersizleri



Şekil 3.20. Yumuşak zeminde öne ve yana ağırlık aktarma

Şekil 3.21. Önden ve yandan basamak inme

### 3.5. İstatistiksel Analiz

Araştırmadan elde edilen veriler IBM istatistiksel yazılım programı (Statistical Processing For The Social Sciences Software (SPSS 23.0 Inc, Chicago, Illinois) Versiyon 23.0 kullanılarak analiz edildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel ve analitik yöntemler (histogram ve olasılık grafikleri ile Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk Testleri) kullanılarak incelendi. Çalışmaya dahil edilen birey sayısının az olması ve normal dağılım koşullarının sağlanamaması nedeniyle analizler

için parametrik olmayan testler kullanıldı. İki grubun birbiri ile karşılaştırılması için Mann Whitney U Testi; tedavi öncesi ve sonrası değişimin grup içinde karşılaştırılması için ise Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi kullanıldı.

Tanımlayıcı istatistikler Median (ortanca) 1. çeyreklik (%25) ve 3. çeyreklik (%75) kullanılarak verildi. Bütün analizler için istatistiksel anlamlılık için tip-1 hata düzeyi 0,05 olarak kabul edildi.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Demografik bilgiler

Çalışmaya yaşları 46-65 yıl arasında değişen ve yaş ortalaması  $55,17 \pm 5,45$  yıl olan diz osteoartrit (OA) tanılı 28 kadın hasta dahil edildi. Çalışmaya katılan katılımcıların gruplara göre fiziksel özellikleri (ortalama  $\pm$  standart sapma) Tablo 4.1’de verildi.

**Tablo 4.1.** PRP+Fizyoterapi ve PRP (kontrol) grubundaki hastaların fiziksel özelliklerinin gruplara göre karşılaştırılması.

	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14) X $\pm$ SS (min-maks)	PRP (Kontrol) Grubu (n=14) X $\pm$ SS (min-maks)	Z	p
Yaş (yıl)	55,00 $\pm$ 4,81 (48- 64)	55,35 $\pm$ 6,19 (46 -65)	-0,184	0,854
Boy (cm)	160,57 $\pm$ 6,55 (145-168)	160,64 $\pm$ 6,36 (145-171)	-0,023	0,982
Kilo (kg)	73,14 $\pm$ 10,39 (58-88)	78,50 $\pm$ 14,87 (55-112)	-0,989	0,323
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	28,40 $\pm$ 3,93 (23,23-34,37)	30,33 $\pm$ 4,79 (20,45-34,48)	-1,126	0,260

Mann-Whitney U test, X: ortalama, SS: standart sapma, VKİ: vücut kütle indeksi

Gruplar arasında fiziksel özellikleri açısından fark bulunmadığı bulundu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.1.).

En çok etkilenen dizine tek taraflı olarak PRP enjeksiyonu yapılan katılımcıların 14’ünün (%50) sağ 14 ünün ise (%50) sol dizine PRP enjeksiyonu yapıldı. Katılımcıların 23’ü sağ; 5’i sol alt ekstremitte dominanttı. Her iki gruptaki katılımcıların etkilenen taraf, dominant taraf, medeni hali ve Kellgren-Lawrence OA sınıflamasına göre OA evresine ait demografik özellikleri Tablo 4.2.’de verildi.

**Tablo 4.2.** Katılımcıların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.

		PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14) N (%)	PRP (Kontrol) Grubu (n=14) N (%)	Ki kare	p
Etkilenen taraf	Sağ	8 (57,10)	6 (42,90)	0,571	0,450
	Sol	6 (42,90)	8 (57,10)		
Dominant taraf	Sağ	12 (85,7)	11 (78,6)	0,243	0,622
	Sol	2 (14,3)	3 (21,4)		
Medeni hal	Evli	10 (71,40)	12 (85,7)	0,000	1,000
	Bekar	4 (28,6)	2 (14,3)		
OA Sınıflaması	Evre I	7 (50)	7 (50)	0,286	0,867
	Evre II	3 (21,4)	4 (28,6)		
	Evre III	4 (28,6)	3 (21,4)		

Ki Kare Testi,  $p < 0,05$ .

Katılımcıların demografik özellikleri incelendiğinde bireylerin gruplara benzer olarak dağıldığı aralarında fark olmadığı bulundu ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4.2.).

#### 4.2. Kas Kısıklık Değerlendirmesi Sonuçları

Katılımcıların başlangıç ve 6. haftadaki kas kısıklıklarının gruplara göre dağılımı Tablo 4.3.'de verildi.

**Tablo 4.3.** Katılımcıların başlangıç ve 6. haftadaki kas kısılıklarının gruplara göre dağılımı

Kas grubu		PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)		PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	
		Başlangıç n (%)	6.hafta n (%)	Başlangıç n (%)	6.hafta n (%)
Kuadriseps femoris	sağ	(0)	(0)	(0)	(0)
	sol	(0)	(0)	(0)	(0)
Hamstring kas grubu	sağ	3 (21,4)	1(6,66)	2 (14,3)	2 (14,3)
	sol	2 (14,3)	1(6,66)	2 (14,3)	2 (14,3)
Gastroknemius	sağ	(0)	(0)	(0)	(0)
	sol	(0)	(0)	(0)	(0)
Kalça Fleksörleri	sağ	1(6,66)	(0)	1(6,66)	1(6,66)
	sol	1(6,66)	(0)	1(6,66)	1(6,66)

Katılımcıların kas kısılıkları değerlendirildiğinde her iki grupta da hamstring kas grubu ve kalça fleksörlerinde kısıklık olduğu bulundu. PRP+Fizyoterapi grubunda kas kısılığı frekansında 6.haftada azalma bulunurken PRP grubunda değişiklik olmadı (Tablo 4.3.).

### 4.3. Ağrı Değerlendirmesi Sonuçları

Katılımcıların başlangıç ağrı değerlendirme ve gruplar arası karşılaştırma sonuçları Tablo 4.4.'de verildi.

**Tablo 4.4.** Katılımcıların başlangıç ağrı şiddetlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

		PRP+Fizyoterapi	PRP (Kontrol)	Z	p
		Grubu (n=14)	Grubu (n=14)		
		Median (%25 – 75)	Median (%25 – 75)		
VAS (cm)	Aktivitede ağrı	6,90 (5,00 – 7,92)	5,15 (4,10 – 7,17)	-1,65	0,98
	İstirahatte ağrı	2,45 (0,00 – 4,37)	2,05 (0,52 – 4,65)	-0,13	0,89
	Uykuda ağrı	1,25 (0,00 – 4,77)	0,35 (0,00 – 4,55)	-0,07	0,94

Mann-Whitney U Testi.

Katılımcıların aktivite sırasındaki, istirahatteki ve uykudaki başlangıç ağrı şiddetleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.4.).

Katılımcıların başlangıç ve 6.hafta ağrı değerlendirmelerinin grup içi karşılaştırma sonuçları Tablo 4.5.'te verildi.

**Tablo 4.5.** Katılımcıların ağrı şiddetlerinin grup içi karşılaştırılması.

		Başlangıç Median (%25-75)	6.hafta Median (%25-75)	Z	p	
V A S (cm)	Aktivitede ağrı	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	6,90 (5,00 - 7,92)	2,40 (1,60 - 3,20)	-3,296	<b>0,001*</b>
		PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	5,15 (4,10 - 7,17)	5,45 (3,77 - 7,42)	-0,393	0,694
	İstirahatte ağrı	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	2,45 (0,00 - 4,37)	0,00 (0,75 - 2,25)	-1,990	<b>0,047*</b>
		PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	2,05 (0,52 - 4,65)	0,40 (0,00 - 4,67)	-0,357	0,721
	Uykuda ağrı	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	1,25 (0,00 - 4,77)	0,00 (0,00 - 0,00)	-2,366	<b>0,018*</b>
		PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	0,35 (0,00 - 4,55)	0,00 (0,00 - 2,02)	-0,889	0,374

Wilcoxon İşaret Sıra Testi, \* $p<0,05$ .

PRP+Fizyoterapi grubu ve PRP (kontrol) grubundaki katılımcıların başlangıç ve 6. hafta ağrı şiddetleri grup içi karşılaştırıldığında PRP+Fizyoterapi grubundaki katılımcıların aktivite sırasındaki, istirahatteki ve uykudaki ağrılarının anlamlı olarak azaldığı bulunurken ( $p<0,05$ ); PRP (kontrol) grubundaki katılımcıların başlangıç ve 6. hafta ağrı şiddetlerinde fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.5.).

Katılımcıların 6.hafta ağrı değerlendirmesi ve gruplar arası karşılaştırma sonuçları Tablo 4.6.'te verildi.

**Tablo 4.6.** Katılımcıların 6.hafta ağrı şiddetlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

		PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14) Median (%25 – 75)	PRP (Kontrol) Grubu (n=14) Median (%25 – 75)	Z	p
VAS (cm)	Aktivitede ağrı	2,40 (1,60 – 3,20)	5,45 (3,77 – 7,42)	-3,701	<0,001*
	İstirahatte ağrı	0,00 (0,75 – 2,25)	0,40 (0,00 – 4,67)	-0,315	0,753
	Uykuda ağrı	0,00 (0,00 – 0,00)	0,00 (0,00 – 2,02)	-1,389	0,165

Mann-Whitney U Testi, \*p<0,05.

Katılımcıların aktivite sırasındaki, istirahatteki ve uykudaki 6. hafta ağrı şiddetleri karşılaştırıldığında gruplar arasında aktivite sırasındaki ağrı şiddeti açısından PRP+Fizyoterapi grubu lehine anlamlı fark bulunurken ( $p \leq 0,05$ ); istirahat ve uykudaki ağrı şiddetleri açısından anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4.6.).

Katılımcıların başlangıç ve 6.hafta ağrı şiddeti değişimleri ve gruplar arası karşılaştırma sonuçları Tablo 4.7.'da verildi.

**Tablo 4.7.** Katılımcıların ağrı şiddetlerindeki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.

		PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14) Median (%25 – 75)	PRP (Kontrol) Grubu (n=14) Median (%25 – 75)	Z	p
VAS (cm)	Aktivitede ağrı	4,25 (2,45 - 4,97)	-0,05 (-0,62-0,22)	-4,505	<0,001*
	İstirahatte ağrı	1,4 (0,00-4,00)	0,00(-0,95-2,02)	-1,535	0,125
	Uykuda ağrı	1,00 (1,00-1,00)	2,00(2,00-2,00)	-1,077	0,282

Mann-Whitney U Testi, \*p<0,05.

Katılımcıların başlangıç ile 6.hafta ağrı şiddeti değişimlerindeki fark karşılaştırıldığında gruplar arasında sadece aktivite sırasındaki ağrı şiddeti açısından anlamlı fark olduğu bulundu ve bu fark PRP+Fizyoterapi grubu lehineydi ( $p < 0,05$ ) (Tablo 4.7.).

#### 4.4. Diz Fonksiyonu ve Fonksiyonel Performans Değerlendirmesi

##### Sonuçları

Katılımcıların diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans başlangıç değerlendirme sonuçları ve gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.8.'de verildi.

**Tablo 4.8.** Diz Fonksiyonu ve fonksiyonel performans başlangıç değerlendirme sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.

		PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14) Median (%25 – 75)	PRP (Kontrol) Grubu (n=14) Median (%25 – 75)	Z	p
WOMAC (puan)	Ağrı	7,00 (6,00 – 10,00)	8,00 (6,00 – 10,25)	-0,510	0,610
	Sertlik	3,00 (2,00 – 4,25)	1,50 (0,00 – 6,00)	-0,790	0,430
	Fiziksel Fonksiyon	36,00 (28,00 - 42,50)	35,00 (21,00 – 41,75)	-0,506	0,613
	Toplam	48,00 (36,50 - 54,50)	42,50 (29,75 - 60,25)	-0,529	0,597
SKY (sn)		6,78 (6,14 – 8,10)	8,26 (7,06 – 8,69)	-1,861	0,063
Merdiven çıkma (sn)		5,31 (4,40 – 6,87)	5,36 (3,99 – 6,84)	-0,115	0,909
Merdiven inme (sn)		5,08 (4,19 – 9,34)	5,20 (4,01 – 7,25)	-0,666	0,505
IPAQ (MET)		116,00 (0,00 – 544,50)	0,00 (0,00 – 247,50)	-1,124	0,261

Mann-Whitney U Testi.

Katılımcıların WOMAC diz fonksiyon ölçeğinin ağrı, sertlik ve fiziksel fonksiyon alt başlıkları ile SKY testi, merdiven çıkma ve inme testi gibi fonksiyonel performans değerlendirmelerinin başlangıç puanları karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı fark olmadığı bulundu ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.8.).

Katılımcıların diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans başlangıç ve 6.hafta puanlarının grup içi karşılaştırılması Tablo 4.8.'de verildi.

**Tablo 4.9.** Fiziksel Fonksiyon ve fonksiyonel performans başlangıç ve 6. hafta skorlarının grup içi karşılaştırılması.

		Başlangıç Median (%25 – 75)	6.hafta Median (%25 – 75)	Z	p	
WOMAC (puan)	Ağrı	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	7,00 (6,00 – 10,00)	2,50 (2,00 – 5,00)	-3,214	<b>0,001*</b>
		PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	8,00 (6,00 – 10,25)	6,50 (4,75 – 8,50)	-0,868	0,385
	Sertlik	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	3,00 (2,00 – 4,25)	2,00 (0,00 – 2,00)	-3,097	<b>0,002*</b>
		PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	1,50 (0,00 – 6,00)	1,50 (0,00 – 4,00)	-0,542	0,588
	Fiziksel Fonksiyon	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	36,00 (28,00-42,50)	15,50 (9,75 – 21,25)	-3,300	<b>0,001*</b>
		PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	35,00(21,00–41,75)	31,00 (13,25 - 41,25)	-0,377	0,706
	Toplam	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	48,00(36,50- 54,50)	19,50(12,75-29,00)	-3,297	<b>0,001*</b>
		PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	42,50 (29,75 - 60,25)	38,00(18,50-53,75)	-0,565	0,572
	SKY (sn)	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	6,78 (6,14 – 8,10)	5,56 (5,22 – 6,75)	-3,170	<b>0,002*</b>
		PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	8,26 (7,06 – 8,69)	7,68 (6,88 – 7,98)	-2,291	<b>0,022*</b>
Merdiven çıkma (sn)	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	5,31 (4,40 – 6,87)	4,02 (3,41 – 4,73)	-3,296	<b>0,001*</b>	
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	5,36 (3,99 – 6,84)	5,13 (4,47 – 5,97)	-0,629	0,529	
Merdiven inme (sn)	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	5,08 (4,19 – 9,34)	3,73 (2,87 – 4,43)	-3,296	<b>0,001*</b>	
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	5,20 (4,01 – 7,25)	5,47 (3,94 – 7,67)	-0,345	0,730	
IPAQ (MET)	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	116,00(0,00-544,50)	404,50(330,00- 610,50)	-2,603	<b>0,009*</b>	
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	0,00(0,00-247,50)	0,00(0,00-446,00)	-0,524	0,600	

Wilcoxon İşaret Sıra Testi, \*p<0,05, SKY: Süreli kalk yürü testi.

Katılımcıların başlangıç ve 6. hafta diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans değerlendirme puanları grup içi karşılaştırıldığında PRP+Fizyoterapi grubunda tüm değerlendirmelerde iyileşme yönünde anlamlı fark olduğu bulundu ( $p<0,05$ ). PRP (kontrol) grubunda ise sadece fonksiyonel performans değerlendirmelerinden SKY testi süresinde iyileşme yönünde anlamlı fark bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.9.).

Katılımcıların diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans 6.hafta değerlendirmesi sonuçları ve gruplar arası karşılaştırması Tablo 4.10.'da verildi.

**Tablo 4.10.** Diz Fonksiyonu ve fonksiyonel performans 6.hafta değerlendirme sonuçlarının gruplar arası karşılaştırılması.

		PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14) Median (%25 – 75)	PRP (Kontrol) Grubu (n=14) Median (%25 – 75)	Z	p
WOMAC (puan)	Ağrı	2,50 (2,00-5,00)	6,50 (4,75-8,50)	-2,891	<b>0,004*</b>
	Sertlik	2,00 (0,00-2,00)	1,50 (0,00-4,00)	-0,649	0,516
	Fiziksel Fonksiyon	15,50 (9,75-21,25)	31,00 (13,25-41,25)	-2,277	<b>0,023*</b>
	Toplam	19,50(12,75-29,00)	38,00(18,50-53,75)	-2,415	<b>0,016*</b>
	SKY (sn)	5,56(5,22-6,75)	7,68 (6,88-7,98)	-3,401	<b>0,001*</b>
Merdiven çıkma (sn)	4,02(-3,41-4,73)	5,13(4,47-5,97)	-2,712	<b>0,007*</b>	
Merdiven inme (sn)	3,73(2,87-4,43)	5,47 (3,94-7,67)	-2,573	<b>0,010*</b>	
IPAQ (MET)	404,50 (330,00-610,50)	0,00(0,00-446,00)	-2,443	<b>0,015*</b>	

Mann-Whitney U Testi, \* $p<0,05$ , SKY: Süreli kalk yürü testi.

Katılımcıların 6. hafta diz fonksiyon ve fonksiyonel performans puanları karşılaştırıldığında diz fonksiyon ölçeği sertlik alt parametresinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmazken ( $p>0,05$ ); fiziksel fonksiyon ve ağrı alt başlıkları, fiziksel aktivite puanları ve fonksiyonel performans değerlendirmeleri sonuçlarında gruplar arasında PRP+Fizyoterapi grubu lehine anlamlı fark bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.10.).

Katılımcıların diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans başlangıç ve 6. hafta değişimleri ve gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.11.'da verildi.



**Tablo 4.11.** Fiziksel fonksiyon ve fonksiyonel performans skorlarındaki değişimin gruplar arası karşılaştırılması.

		PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14) Median (%25 – 75)	PRP (Kontrol) Grubu (n=14) Median (%25 – 75)	Z	p
WOMAC (puan)	Ağrı	5,00 (2,00 – 7,00)	1,00 (-1,25- 3,00)	-2,383	<b>0,017*</b>
	Sertlik	1,50 (2,00 – 2,25)	0,00 (0,00 – 0,25)	-2,793	<b>0,005*</b>
	Fiziksel Fonksiyon	19,50 (9,75 – 23,50)	-0,50 (-6,50 – 10,25)	-3,220	<b>0,001*</b>
	Toplam	26,00(12,50-32,25)	-1,00(-5,75-15)	-3,241	<b>0,001*</b>
SKY (sn)		1,14 (0,79- 1,76)	0,48 (-0,00 – 0,94)	-2,229	<b>0,026*</b>
Merdiven çıkma (sn)		1,16 (0,57 – 2,33)	0,12 (-0,50 – 1,16)	-2,803	<b>0,005*</b>
Merdiven inme (sn)		2,00 (0,59 – 3,82)	0,41 (-1,25 – 0,75)	-3,217	<b>0,001*</b>
IPAQ (MET)		158,50 (0,00 – 330,00)	0,00 (0,00-111,75)	-1,532	0,126

Mann-Whitney U Testi, \*p<0,05, SKY: Süreli kalk yürü testi.

Katılımcıların diz fonksiyonu ve fonksiyonel performans değerlendirme puanlarındaki değişim gruplar arası karşılaştırıldığında diz fonksiyonu ve fonksiyonel performansın tüm parametrelerinde gruplar arasında PRP+Fizyoterapi grubu lehine anlamlı fark olduğu bulundu (p<0,05) (Tablo 4.11.).

#### 4.5. Kuadriseps Femoris ve Hamstring Kas Grubu Konsentrik Kas Kuvveti Değerlendirmesi Sonuçları

Katılımcıların kuadriseps femoris ve hamstring kas grubu konsentrik kas kuvvetleri başlangıç değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.12.'de verildi.

**Tablo 4.12.** Kuadriseps femoris ve hamstring kas grubu konsentrik kas kuvvetleri başlangıç değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Kas grubu	PRP+Fizyoterapi Grubu Median (%25 – 75)	PRP (Kontrol) Grubu Median (%25 – 75)	Z	p
Kuadriseps femoris 120°/sn (Nm/kg)	53,65 (43,60-75,47)	50,75 (30,00 – 75,82)	-0,643	0,520
Hamstring kas grubu 120°/sn (Nm/kg)	24,60 (13,97-48,42)	21,0 (12,05 – 27,87)	-1,195	0,232
Kuadriseps femoris 90°/sn (Nm/kg)	76,20 (58,75- 102,42)	64,65 (50,87 – 106,67)	-0,505	0,613
Hamstring kas grubu 90°/sn (Nm/kg)	38,20 (25,35 – 54,80)	35,45 (23,27 -52,62)	-0,552	0,581

Mann-Whitney U Testi,  $p < 0,05$ ,

Katılımcıların kuadriseps femoris ve hamstring kas grubunun hem 120 hem de 90°/sn açısal hızlardaki konsentrik kuvvet değerlendirmelerinin başlangıç değerlerinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0,05$ ) (Tablo 4.12.).

Katılımcıların kuadriseps femoris ve hamstring kas grubu konsentrik kas kuvvetleri başlangıç ve 6.hafta değerlerinin grup içi karşılaştırılması Tablo 4.13.'de verildi.

**Tablo 4.13.** Kuadriseps femoris ve Hamstring kas grubu konsentrik kas kuvvetlerinin başlangıç ve 6.hafta değerlerinin grup içi karşılaştırılması.

Kas grubu		Başlangıç Median (%25 – 75)	6.hafta Median (%25 – 75)	Z	p
Kuadriseps femoris 120°/sn (Nm/kg)	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	53,65 (43,60-75,47)	101,95(68,92-115,37)	-3,107	<b>0,002*</b>
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	50,75 (30,00 – 75,82)	52,35(37,02-84,32)	-1,695	0,090
Hamstring kas grubu 120°/sn (Nm/kg)	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	24,60 (13,97-48,42)	50,15 (45,65 – 59,05)	-3,234	<b>0,001*</b>
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	21,0 (12,05 – 27,87)	23,15(13,55-32,95)	-0,282	0,778
Kuadriseps femoris 90°/sn (Nm/kg)	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	76,20 (58,75- 102,42)	117,05 (81,97-139,85)	-2,982	<b>0,003*</b>
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	64,65 (50,87 – 106,67)	72,25 (55,32-100,77)	-0,594	0,552
Hamstring kas grubu 90°/sn (Nm/kg)	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	38,20 (25,35 – 54,80)	58,80 (51,75-67,72)	-3,233	<b>0,001*</b>
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	35,45 (23,27 -52,62)	36,85 (24,75-47,75)	-0,345	0,730

Wilcoxon İşaret Sıra Testi, \*p<0,05,

Katılımcıların kuadriseps femoris ve hamstring kas grubunun hem 120 hem de 90°/sn açılmal hızlardaki konsentrik kuvvet değerlendirmelerinin başlangıç ve 6. hafta değerleri grup içi karşılaştırıldığında PRP+Fizyoterapi grubundaki katılımcıların tüm değerlendirmelerinde artma yönünde anlamlı fark bulunurken (p<0,05); PRP (Kontrol) grubundaki katılımcıların kas kuvvetlerinde anlamlı fark bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.13.).

Katılımcıların kuadriseps femoris ve hamstring kas grubu konsentrik kas kuvvetleri 6.hafta değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.14.'te verildi.

**Tablo 4.14.** Kuadriseps femoris ve hamstring kas grubu konsentrik kas kuvvetleri 6.hafta değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Kas grubu	PRP+Fizyoterapi Grubu Median (%25 – 75)	PRP (Kontrol) Grubu Median (%25 – 75)	Z	p
Kuadriseps femoris 120°/sn (Nm/kg)	101,95(68,92-115,37)	52,35(37,02-84,32)	-3,107	<b>0,002*</b>
Hamstring kas grubu 120°/sn (Nm/kg)	50,15 (45,65 – 59,05)	23,15(13,55-32,95)	-3,234	<b>0,001*</b>
Kuadriseps femoris 90°/sn (Nm/kg)	117,05 (81,97-139,85)	72,25 (55,32-100,77)	-2,982	<b>0,003*</b>
Hamstring kas grubu 90°/sn (Nm/kg)	58,80 (51,75 – 67,72)	36,85 (24,75 – 47,75)	-3,814	<b>0,000*</b>

Mann-Whitney U Testi, \*p<0,05,

Katılımcıların kuadriseps femoris ve hamstring kas grubunun hem 120 hem de 90°/sn açılmal hızlardaki konsentrik kuvvet değerlendirmelerinin 6. hafta değerlerinde gruplar arasında PRP+Fizyoterapi grubu lehine anlamlı fark bulundu (p<0,05) (Tablo 4.14.).

Katılımcıların kuadriseps femoris ve hamstring kas grubu konsentrik kas kuvvetleri başlangıç ve 6.hafta değişimlerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.15.'te verildi.

**Tablo 4.15.** Kuadriseps femoris ve Hamstring kas grubu konsentrik kas kuvvetleri değişimlerinin gruplar arası karşılaştırılması.

Kas grubu	PRP+Fizyoterapi Grubu Median (%25 – 75)	PRP (Kontrol) Grubu Median (%25 – 75)	Z	p
Kuadriseps femoris 120°/sn (Nm/kg)	25,55 (17,87 - 52,10)	7,15 (-0,25 - 14,55)	-3,354	<b>0,001*</b>
Hamstring kas grubu 120°/sn (Nm/kg)	18,00 (14,10 - 35,67)	2,55 (-2,77 - 9,67)	-4,113	<b>0,000*</b>
Kuadriseps femoris 90°/sn (Nm/kg)	25,15 (5,25 - 48,05)	0,05 (-5,10 - 12,25)	-3,078	<b>0,002*</b>
Hamstring kas grubu 90°/sn (Nm/kg)	18,05 (8,62 - 34,87)	1,10 (-5,20 - 8,72 -5,20)	-3,308	<b>0,001*</b>

Mann-Whitney U Testi, \*p<0,05,

Katılımcıların kuadriseps femoris ve hamstring kas grubunun hem 120 hem de 90°/sn açısız hızlardaki konsentrik kuvvet değişimleri karşılaştırıldığında gruplar arasında tüm değerlendirmelerde PRP+Fizyoterapi grubu lehine anlamlı fark bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.15.).

#### 4.6. Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi Sonuçları

Katılımcıların SF-36 başlangıç puanlarının gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.16.'de verildi.

**Tablo 4.16.** Yaşam kalitesi başlangıç skorlarının gruplar arası karşılaştırılması.

SF-36 (puan)	PRP+Fizyoterapi Grubu Median (%25 – 75)	PRP (Kontrol) Grubu Median (%25 – 75)	Z	p
Fiziksel Fonksiyon	45,00 (30,00 - 57,50)	45,00 (35,00 - 60,00)	-0,464	0,643
Fiziksel rol kısıtlılığı	0,00 (0,00 – 100,00)	50,00 (18,75 – 81,25)	-1,030	0,303
Duygusal rol kısıtlılığı	50,00 (0,00 – 100,00)	83,35 (0,00 – 100,00)	-0,708	0,479
Enerji/ yorgunluk	52,50 (48,75 – 62,50)	42,50 (25,00 – 61,25)	-1,318	0,187
Duygusal iyilik hali	64,00 (52,00 – 78,00)	72,00 (55,00 – 81,00)	-0,415	0,678
Sosyal fonksiyon	56,25 (50,00 – 100,00)	81,25 (46,87 – 100,00)	-0,617	0,537
Ağrı	36,25 (34,37 – 57,50)	45,00 (35,00 – 60,62)	-0,865	0,387
Genel sağlık	57,50 (42,50 – 72,50)	57,50 (53,75 – 65,00)	-0,324	0,746
Sağlık değişimi	25,00 (25,00 – 50,00)	25,00 (25,00 – 50,00)	-0,465	0,642
Toplam puan	50,80 (35,43-62,13)	55,41(38,66-66,56)	-0,551	0,581

Mann-Whitney U Testi.

Katılımcıların yaşam kalitesi değerlendirme başlangıç puanları karşılaştırıldığında yaşam kalitesi değerlendirmesinin alt başlıklarında ve toplam puanda gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.16.).

Katılımcıların yaşam kalitesi başlangıç ve 6.hafta puanlarının grup içi karşılaştırılması Tablo 4.17.'de verildi.

**Tablo 4.17.** Yaşam kalitesi başlangıç ve 6. Hafta skorlarının grup içi karşılaştırılması

SF-36 (puan)		Başlangıç Median (%25 – 75)	6.hafta Median (%25 – 75)	Z	p
Fiziksel Fonksiyon	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	45,00 (30,00 - 57,50)	75,00(65,00-85,00)	-3,245	<b>0,001*</b>
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	75,00(65,00-85,00)	55,00(46,25-61,25)	-0,492	0,622
Fiziksel rol kısıtlılığı	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	0,00 (0,00 – 100,00)	62,50(0,00-100,00)	-1,364	0,172
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	62,50(0,00-100)	50,00(0,00-56,25)	-0,877	0,380
Duyusal rol kısıtlılığı	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	50,00 (0,00 – 100,00)	100,00(66,70-100,00)	-2,539	<b>0,011*</b>
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	100,00(66,70-100,00)	100,00(0,00-100,00)	-0,322	0,748
Enerji/ yorgunluk	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	52,50 (48,75 – 62,50)	65,00(55,00-80,00)	-2,561	<b>0,010*</b>
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	65,00(55,00-80,00)	57,50(45,00-80,00)	-2,481	<b>0,013*</b>
Duyusal iyilik hali	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	64,00 (52,00 – 78,00)	80,00(68,00-89,00)	-2,346	<b>0,019*</b>
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	80,00(68,00-89,00)	68,00(50,00-81,00)	-0,591	0,554
Sosyal fonksiyon	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	56,25 (50,00 – 100,00)	100,00(59,37-100,00)	-1,490	0,136
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	100,00(59,37-100,00)	75,00(50,00-100,00)	-0,090	0,928
Ağrı	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	36,25 (34,37 – 57,50)	67,50(57,50-80,00)	-3,096	<b>0,002</b>
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	67,50(57,50-80,00)	57,50(45,00-80,00)	-1,781	0,075
Genel sağlık	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	57,50 (42,50 – 72,50)	70,00(55,00-81,25)	-2,567	<b>0,010*</b>
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	57,50 (53,75 – 65,00)	55,00(48,75-65,00)	-0,388	0,698
Sağlık değişimi	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	25,00 (25,00 – 50,00)	50,00(25,00-56,25)	-1,933	0,053
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	25,00 (25,00 – 50,00)	50,00(25,00-50,00)	-1,994	<b>0,046*</b>
Toplam puan	PRP+Fizyoterapi Grubu (n=14)	50,80 (35,43-62,13)	66,86 (57,46-84,41)	-3,296	<b>0,001*</b>
	PRP (Kontrol) Grubu (n=14)	55,41(38,66-66,56)	57,77(44,87-70,05)	-0,722	0,470

Wilcoxon İşaret Sıra Testi, \*p&lt;0,05,

Katılımcıların yaşam kalitesindeki başlangıç ve 6. hafta puanları grup içi karşılaştırıldığında PRP+Fizyoterapi grubunda fiziksel fonksiyon, duygusal rol kısıtlılığı, enerji/yorgunluk, duygusal iyilik hali ve ağrı, genel sağlık alt başlıklarında ve toplam puanda artma yönünde anlamlı fark bulunurken ( $p<0,05$ ); fiziksel rol kısıtlılığı, sosyal fonksiyon ve sağlık değişimi alt başlıklarında anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). PRP (kontrol) grubunda ise enerji/yorgunluk ve sağlık değişimi alt başlıklarında artma yönünde anlamlı fark bulunurken ( $p<0,05$ ); fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, duygusal rol kısıtlılığı, duygusal iyilik hali, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık alt başlıklarında ve toplam puanda fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.17).

Katılımcıların yaşam kalitesi 6.hafta puanlarının gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.18.'de verildi.

**Tablo 4.18.** Yaşam kalitesi 6.hafta skorlarının gruplar arası karşılaştırılması.

SF-36 (puan)	PRP+Fizyoterapi Grubu Median (%25 – 75)	PRP (Kontrol) Grubu Median (%25 – 75)	Z	p
Fiziksel Fonksiyon	75,00(65,00-85,00)	55,00(46,25-61,25)	-3,188	<b>0,001*</b>
Fiziksel rol kısıtlılığı	62,50(0,00-100,00)	50,00(0,00-56,25)	-0,706	0,480
Duygusal rol kısıtlılığı	100,00(66,70-100,00)	100,00(0,00-100,00)	-0,810	0,418
Enerji/ yorgunluk	65,00(55,00-80,00)	57,50(45,00-80,00)	-1,227	0,220
Duygusal iyilik hali	80,00(68,00-89,00)	68,00(50,00-81,00)	-1,979	<b>0,048*</b>
Sosyal fonksiyon	100,00(59,37-100,00)	75,00(50,00-100,00)	-1,315	0,188
Ağrı	67,50(57,50-80,00)	57,50(45,00-80,00)	-1,046	0,295
Genel sağlık	70,00(55,00-81,25)	55,00(48,75-65,00)	-2,015	<b>0,044*</b>
Sağlık değişimi	50,00(25,00-56,25)	50,00(25,00-50,00)	-,254	0,800
Toplam puan	66,86 (57,46-84,41)	57,77(44,87-70,05)	-2,068	<b>0,039</b>

Mann-Whitney U Testi, \* $p<0,05$ .

Katılımcıların yaşam kalitesi değerlendirmesi 6.hafta puanları karşılaştırıldığında yaşam kalitesi değerlendirmesinin fiziksel fonksiyon, duygusal iyilik hali ve genel sağlık alt başlıklarında ve toplam puanda gruplar arasında PRP+Fizyoterapi grubu lehine anlamlı fark bulunurken ( $p<0,05$ ) diğer alt başlıklarda anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.18.).

Katılımcıların yaşam kalitesi başlangıç ve 6.hafta puanlarının değişimlerinin gruplar arası karşılaştırılması Tablo 4.19.'de verildi.

**Tablo 4.19.** Yaşam kalitesi skorlarındaki değişiminin gruplar arası karşılaştırılması.

SF-36 (puan)	PRP+Fizyoterapi Grubu Median (%25 – 75)	PRP (Kontrol) Grubu Median (%25 – 75)	Z	p
Fiziksel Fonksiyon	30,00(20,00-35,00)	2,50 (-12,50 – 11,25)	-3,511	<b>0,000*</b>
Fiziksel rol kısıtlılığı	0,00(0,00-37,50)	0,00 (-25,00 – 6,25)	-1,282	0,200
Duygusal rol kısıtlılığı	33,30 (0,00-66,70)	0,00 (-16,67 - -16,67)	-1,848	0,065
Enerji/ yorgunluk	17,50(3,75-26,25)	12,50 (0,00 – 22,50)	-0,417	0,676
Duygusal iyilik hali	10,00 (3,00 - 24,00)	-2,00 (-17,00 – 8,00)	-2,306	<b>0,021*</b>
Sosyal fonksiyon	12,50 (0,00 - 50,00)	0,00 (-25,00 – 25,00))	-1,377	0,169
Ağrı	22,50 (18,75-36,87)	8,75 (-1,87 – 32,50)	-1,644	0,100
Genel sağlık	10,00 (-1,25-31,25)	-5,00(-10,00 – 10,00)	-2,438	<b>0,015*</b>
Sağlık değişimi	0,00 (0,00 – 25,00)	0,00 (0,00 – 31,25)	-0,149	0,881
Toplam puan	18,28(9,46-25,40)	1,61(-4,11-13,44)	-2,849	<b>0,004*</b>

Mann-Whitney U Testi, \* $p<0,05$ .

Katılımcıların başlangıçtan 6.haftaya yaşam kalitesi puanlarındaki değişim karşılaştırıldığında fiziksel fonksiyon, duygusal iyilik hali ve genel sağlık alt başlıklarında ve toplam puanda PRP+Fizyoterapi grubu lehine anlamlı fark bulunurken ( $p<0,05$ ); yaşam kalitesi değerlendirmesinin diğer alt başlıklarında gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.19.).



## 5. TARTIŞMA

PRP enjeksiyonu yapılan diz osteoartrit (OA)'lı kadın hastalarda enjeksiyon sonrası fizyoterapinin ağrı, kas kuvveti, fiziksel fonksiyon, fonksiyonel performans ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla planladığımız çalışmamızın sonucunda PRP enjeksiyonu sonrası fizyoterapi programına alınan hastaların 6 hafta sonunda sadece PRP uygulanan gruba göre aktivitede ve istirahatte hissedilen ağrı şiddeti, basamak çıkma ve inme süresinde azalma yönünde, yaşam kalitesi, kuadriseps femoris ve hamstring kas grubu kuvvetlerinde ve fiziksel aktivite düzeylerinde artış yönünde gelişmeler olduğu bulundu. Bununla birlikte WOMAC diz fonksiyon skorunda da iyileşme olduğu bulundu.

PRP enjeksiyonu sonrasında uygulanan fizyoterapi ile hastaların günlük yaşam aktivitelerinde ve sosyal hayatlarında kısıtlanmalarına neden olan başta aktivite ile hissedilen ağrı ve fiziksel fonksiyon semptomlarının iyileşmesinde, osteoartritte değiştirilebilir risk faktörü olarak gösterilen kuadriseps femoris kas kuvvetlerinin artırılmasında, fonksiyonel performanslarının geliştirilmesinde ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde 6 hafta gibi kısa bir sürede ortaya çıkan bu etki, sıklıkla uygulanan PRP enjeksiyonundan sonra hastaların fizyoterapiye yönlendirilmesinin önemini ortaya koydu.

Diz OA'lı hastalarda PRP enjeksiyonu son zamanlarda oldukça popüler bir yöntem haline gelmiştir. Konu ile ilgili literatür çalışmalarında genel olarak enjeksiyon öncesi ve sonrası hastaların ağrı ve fiziksel fonksiyonları, hastanın kendi cevapladığı ölçeklerle araştırıldı. Bu nedenle yapılan çalışmalar daha çok subjektif verileri içermektedir. Aynı zamanda literatürde PRP enjeksiyonunun etkinliği ile ilgili sistematik derleme ve meta-analiz çalışmalarında yanlılık riskine dikkat çekilerek etkinlik konusunda çelişkili sonuçlar bildirilmiştir. Daha çok diğer eklem içi uygulamalarla karşılaştırıldığı çalışmalarda PRP'nin ağrıyı azaltmada ve fonksiyonu iyileştirmede daha üstün olduğunu ya da benzer etkiye sahip olduğunu rapor eden çalışmalara ulaşmak mümkündür (18, 136, 139, 154).

Literatürde diz OA'nın cerrahi dışı yönetiminde egzersizin hastanın ağrısını azaltmada etkili olduğu kanıt değeri yüksek yayınlarla gösterilmiştir (3, 106). Egzersiz tedavisi OA'nın tüm evrelerinde diz ağrısını azaltmada anlamlı bir etki büyüklüğüne sahiptir (3). 2008 yılında yayınlanan "Diz ve Kalça OA için OARSI Kanıta Dayalı

Uzman Fikir birliği Rehberi” nde hastaların ağrıların azaltılması ve fonksiyonel kapasitelerinin iyileştirilmesi amacıyla uygun egzersizlerin verilmesi için fizyoterapistlere yönlendirilmesi gerektiği ve hastaların düzenli olarak egzersizlerini yapmaya ve sürdürmeye teşvik edilmeleri gerektiği önerilmektedir (86). Diz OA’lı hastalarda terapatik egzersiz içeren fizyoterapinin farmakolojik yöntemlerle birleştirildiği (155); farklı egzersiz çeşitlerinin araştırıldığı ve egzersizin farklı fizyoterapi modaliteleri ile birleştirildiği çalışmalara rastlamak mümkündür (106, 109). Hatta egzersiz ile eklem içi enjeksiyonun birlikte verildiği çalışmalar da bulunmaktadır. Bunlar daha çok Hyaluronik asit (HA) enjeksiyonu ile yapılan çalışmalardır. 2007 yılında Stitik ve diğ. çalışmalarında tek başına ya da ev egzersiz programı ile birlikte kullanılan eklem içi HA enjeksiyonunun etkinliğini araştırmışlardır ve egzersiz ile birlikte uygulanan HA enjeksiyonunun daha etkili olduğunu bildirmişlerdir (156). Arıkan ve Erden de HA ile birlikte fizyoterapi alan diz OA’lı grubun sadece HA alan ve sadece fizyoterapi alan gruba göre fonksiyonel kapasitesinin daha çok geliştiğini bildirmişlerdir (157). 2016 yılında yapılan başka bir çalışmada ise yazarlar HA enjeksiyonu ile terapatik egzersizin birlikte verildiği grupta en fazla iyileşmeyi elde ettiklerini bildirmişlerdir (158). Literatürde diz OA’lı hastaların yönetiminde birleştirilmiş tedavilerin daha etkili olduğu ve uluslararası rehberlerde önerildiği açıkça yer almaktadır (88, 158). Çalışmamız klinikte yaygın olarak eklem içi enjeksiyon yapılan diz OA’lı hastaların fizyoterapiye yönlendirilmemesi durumundan yola çıkılarak planlanmıştır. PRP enjeksiyonunun diz OA’lı hastalarda klinikte ve literatür çalışmalarında popüler olduğu, fakat herhangi bir egzersiz veya fizyoterapi uygulaması ile birleştirildiği çalışmaların yetersizliği göze çarpmaktadır. Konu ile ilgili yapılan literatür taraması sonucunda elde edilen çıktılar PRP’nin olumlu etkilerinin terapatik egzersizleri içeren fizyoterapinin olumlu etkileriyle birleştirilmesi sonucunda hastaların daha fazla fayda görebileceği fikrini ortaya koymaktadır. Çalışmamızda PRP enjeksiyonunun kıkırdak üzerine olası olumlu etkisinin terapatik egzersizin olumlu etkileri ile birleştirilmesiyle daha etkili sonuçlara ulaşılmaya hedeflendi. Sonuç ölçütü olarak hastanın kendi cevapladığı subjektif ölçeklerin yanında objektif veriler elde etmemizi sağlayan testler ve ölçümler de kullanıldı. Kas kuvvetinin değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bir yöntem olan ve altın standart kabul edilen izokinetik sistem kullanıldı. Diz OA’lı hastalarda kas

kuvvet dengesi ve stabiliteyi sağlamak için kuadriseps femoris ile birlikte hamstring kas grubu kas kuvveti de değerlendirildi ve her iki kas grubuna yönelik kuvvetlendirme egzersizleri tedavi programına dahil edildi (159). Tedavinin günlük hayata entegre edilmesi hakkındaki objektif bilgiyi elde edebilmek için süreli performans testlerinin kullanılması önerilmektedir. Çalışmamızda OARSI'nin (149) yayınladığı uluslararası rehberde diz OA'lı hastalarda uygulanan tedavinin etkinliğinin gösterilmesi için önerilen süreli performans testlerinden SKY testi ve merdiven çıkma testi kullanılarak tedavinin fonksiyonel performansa etkisi objektif olarak gösterilmiştir. Çalışmamızda egzersizler fizyoterapist eşliğinde yapılarak, hastanın egzersizi yanlış ve/veya eksik yapması durumunun önüne geçmek de mümkün oldu.

Çalışmamıza benzer olarak Badr ve diğ. (160) idiyopatik diz OA'lı hastaların tedavisinde intraartiküler PRP enjeksiyonu ve terapatik egzersizin tek başına ve birlikte kullanımının etkisini incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında, diz OA'lı hastaları egzersiz, PRP ve PRP+Egzersiz olmak üzere üç gruba ayırmışlardır. Tüm hastalara 4 hafta arayla iki PRP enjeksiyonu uygulanan çalışmada, egzersiz ve PRP+Egzersiz grubundaki hastaları 3 ay boyunca ev egzersizleri ile takip etmişler ve ölçümleri başlangıçta, tedavi bitiminden sonraki 1. ve 6. aylarda olmak üzere üç defa tekrarlamışlardır. Egzersiz ve PRP+Egzersiz grubundaki hastalara verilen ev egzersiz programını dize yönelik kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinden oluşan 6 egzersizden oluşturmuşlardır. Sonuç ölçütü olarak VAS ve WOMAC ölçeğinin yanında efüzyon varlığı ve kıkırdak dejenerasyonunu değerlendirmek için MRI değerlendirmesini kullanmışlardır. Çalışmalarının sonucunda PRP grubundaki iyileşmenin egzersiz grubundan daha iyi olduğunu; PRP+Egzersiz grubundaki iyileşmenin ise çalışmamızın sonuçlarını destekler nitelikte diğer iki gruptan daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. MRI değerlendirmesinde ise ilk değerlendirmeye göre bir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada farklı olarak, fonksiyonel performans, izokinetik kas kuvveti ve yaşam kalitesi değerlendirmeleri yapılarak, sonuçlar diz OA'lı hastalar için klinik açıdan anlam ifade eden ölçümlerle desteklendi. Ayrıca çalışmamızda egzersiz programının daha kapsamlı ve aşamalı olması, tüm egzersizlerin fizyoterapist eşliğinde yapılmış olması ve manuel uygulamalar içermesi öne çıkan özellikler oldu. Egzersiz programında diz çevresi kaslarının yanında kalça çevresi kaslarına yönelik egzersizlere de yer verilerek, egzersizler 3. haftada bir

sonraki aşamaya ilerletildi. Badr ve diğ. çalışmalarında kuadriseps femoris ve hamstring kas grubu için *leg press* egzersizini ev egzersizi olarak verdiklerini bildirmişlerdir ancak bu egzersizin nasıl uygulandığına dair bir açıklamaya yer vermemişlerdir.

Synovial eklemlerin kıkırdak yüzeylerinde dereceli hasarın meydana geldiği ilerleyici bir kas iskelet sistemi hastalığı olan OA için tedavi; ağrının azaltılması, eklem hareketliliğinin korunması veya iyileştirilmesi ve işlevsel bozukluğun sınırlandırılması ile ilgilidir (11). OA tedavisinin günümüzde eklem kıkırdağının korunması yerine bütün eklem yapılarını koruyacak biçimde eklem içi stresi azaltmaya yönelik planlanması gerektiği bilinmektedir (10). Literatürde diz OA'lı hastalarda ağrının azaltılması, fonksiyonelliğinin artırılması amacıyla egzersiz içeren fizyoterapi uygulamaları ve farmakolojik olmayan yöntemlerin birleştirilmesi uluslararası rehberlerde sıklıkla önerilmektedir (86-88, 91). Literatür ışığında planladığımız çalışmamızda uluslararası rehberlerin önerileri dikkate alındı. PRP enjeksiyonu sonrası verilen fizyoterapi ile iki farklı tedavi seçeneği birleştirilerek, tedavinin etkinliği artırılmaya çalışıldı. Çalışmamızın sonucunda PRP enjeksiyonu yapılan diz OA'lı hastaların enjeksiyon sonrası uygulanan fizyoterapi ile semptomlarda ve fonksiyonel düzeyde anlamlı iyileşmeler elde edilebileceği yönündeki hipotezimiz doğrulandı. Bu sonuçlar PRP sonrası hastaların sadece değerlendirmelerle takip edildiği rutin uygulama yerine, fizyoterapinin de mutlaka tedavi programına eklenerek takip edilmesinin büyük katkılar sağlayacağı gösterildi.

### **Demografik verilerin incelenmesi**

Diz OA'da eklem kıkırdağında meydana gelen dejenerasyon için kadın cinsiyet biyomekanik ve hormonal nedenlerden dolayı hazırlayıcı risk faktörleri arasında yer almaktadır (5). Diz OA ile ilgili çalışmalar incelendiğinde çalışmaların çoğunda kadın cinsiyetteki hastaların yer aldığı hem kadın hem erkek cinsiyetinde hastalarla yapılan çalışmalarda ise çalışmaya dahil edilen kadın sayısının erkeklere göre daha fazla olduğu görülmektedir (54). Çalışmamızda cinsiyet oranındaki eşitsizliğin çalışma sonucunu etkilememesi ve daha homojen veriler elde edilebilmesi için kadın bireylerle çalışıldı. Aynı zamanda Q açısı gibi biyomekanik faktörler ve cinsiyete bağlı hormonal

faktörlerin yanında fonksiyonel testlerdeki cinsiyete bağlı olası etkilenim ekarte edildi (108).

Artmış yaşın OA insidansının artışı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir ve aralarındaki doğru orantı OA'nın yaşa bağlı bir hastalık olarak bilinmesine neden olmuştur. Yaşlanma OA için kesin bir gösterge olmamakla birlikte OA gelişimi için değiştirilemez risk faktörlerinden biri olduğu bilinmektedir (48). ACR'nin diz OA için belirlediği tanı kriterlerinden biri 38 yaş üstü olmaktır (74). Çalışmalar daha çok 45 yaş üstü bireylerde yapılmaktadır (108) Çalışmamızda yaş aralığını daraltmak ve daha homojen bir grup elde edebilmek için 46-65 yaş arası bireyler çalışmaya dahil edildi. Tabakalı randomizasyon ile gruplarda benzer yaş ve osteoartrit şiddet dağılımı elde edildi.

Diz OA için risk faktörlerinden bir diğerinin aşırı kilo olduğu bilinmektedir. Aktiviteler sırasındaki tekrarlı mekanik yüklenmeler OA için ikinci risk faktörü olarak sayılmaktadır ve aşırı kilo ile bu yüklenme artmaktadır. Aşırı kilo ile dizde radyografik OA başlangıcı arasında bir ilişki olduğu ve VKİ'deki her 5 birimlik artışın diz OA riskini %35 artırdığı bildirilmiştir (28, 29). VKİ'si 35 kg/m<sup>2</sup>'den fazla olan hastalar, gruplardaki fonksiyonel sonuçları etkileyebileceğinden çalışma dışı bırakıldı.

Diz OA'sinde hastalığın evresini belirlemek için direkt grafide en sık kullanılan ve altın standart kabul edilen sınıflama sistemi Kellgren-Lawrence OA sınıflamasıdır (84). Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde OA şiddeti çalışmamıza benzer şekilde evre I-III olan hastalar üzerinde gerçekleştirildi (161, 162).

### **Ağrının incelenmesi**

OA'lı hastalarda hastayı tıbbi yardım almaya yönlendiren; fonksiyonel olarak kısıtlayan ve yaşam kalitesini düşüren en önemli semptom ağrıdır (76, 77). Konservatif tedavinin temel hedeflerinden biri hastanın ağrısını azaltmak ve günlük yaşam aktivitelerini yapabilmesini sağlamaktır (163). Cerrahi dışı uygulamalarla hastanın ağrısının azaltılması ve total diz protezi cerrahisinin geciktirilmesi sağlanmaya çalışılır. HA, kortikosteroid ve PRP gibi intraartiküler enjeksiyonlar, NSAİİ'ler, fizyoterapi, tabanlık ve yardımcı cihaz kullanımı gibi yöntemler cerrahi dışı yöntemler arasında yer alır ve uluslararası rehberler OA yönetiminde cerrahi dışı uygulamaların birleşiminin uygulanmasını önermektedir (86, 139). Çalışmamızda diz

OA'lı hastalara uluslararası rehberlerin önerisi doğrultusunda eklem içi PRP enjeksiyonu sonrası egzersiz tedavisini temel alan fizyoterapi uygulamasıyla iki farklı ilaç dışı uygulamanın etkisi incelendi. Çalışmamızda ağrı değerlendirmesi için klinikte ve literatürde ağrı değerlendirmesinde en sık kullanılan yöntemlerden biri olan VAS kullanıldı. Hastaların ağrıları aktivite sırasında; istirahatte ve uykuda olmak üzere üç farklı şekilde sorgulandı. Çalışmamızın sonucunda PRP+Fizyoterapinin diz OA'lı hastaların ağrısının azaltılmasında daha etkili olduğu şeklindeki hipotezimiz doğrulandı. Sadece PRP enjeksiyonu yapılmış olan kontrol grubundaki hastaların aktivite sırasındaki diz ağrısında başlangıç ile 6. hafta ölçümleri arasında istatistiksel anlam ifade etmeyen minimal düzeyde bir artış bulundu. PRP+Fizyoterapi grubunda ağrı şiddetindeki azalmanın bu gruptaki hastalara tedavi seansının başında uygulanan diz çevresindeki gergin yapılarının gevşetilmesi ve patellar mobilizasyonu içeren manuel uygulamanın, germe ve kuvvetlendirme egzersizlerinin ağrı üzerine olan olumlu etkilerinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Diz OA'lı hastalarda farklı manuel terapi uygulamalarının yapıldığı ve etkinliğinin gösterildiği çalışmalar literatürde yer almaktadır. Manuel terapi uygulamaları ile yumuşak doku adezyonlarının giderilmesi ve böylece ağrı ve fiziksel fonksiyonda iyileşme sağlanması hedeflenmektedir. Diz OA'lı hastalarda manuel terapinin kontrol grubuna göre ağrıyı azaltmada etkili olduğu bildirilmiştir. OA için klinik bir rehberde manuel terapi egzersize yardımcı bir yaklaşım olarak önerilmektedir. Mekanizmaları arasında dokuların mekanik olarak değiştirilmesi, nörofizyolojik etkiler ve psikolojik etki gösterilmiştir (164, 165). Benzer olarak Sit ve diğ. diz OA'lı hastalarda patellar mobilizasyonun etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında patellar mobilizasyon ile patellanın normal hareketliliğinin sağlanmasının ardından vastus medialis oblikus kasının aktif egzersizleri ile hastaların ağrı ve fonksiyonlarında daha iyi bir gelişme elde ettiklerini bildirmişlerdir (166).

Tubach ve diğ. diz OA'lı hastalarda VAS skorundaki minimal klinik anlamlılık için en düşük iyileşmenin 10,8 mm olması gerektiğini bildirmişlerdir (167). Çalışmamızda PRP+Fizyoterapi grubunda aktivite sırasındaki ağrıda 42,5 mm'lik bir iyileşme bulunmuştur. Bu bulgular literatürde VAS'a göre ağrıdaki minimal klinik anlamlılık için gerekli değişimi göstermede iyi bir değerdir. Hem PRP enjeksiyonu hem de egzersiz ve gergin yumuşak dokuların gevşetilmesi sonucunda hastaların

aktivite sırasındaki ağrı şiddetlerinin azalması beklenen bir etki olarak düşünülebilir. PRP+Fizyoterapi grubundaki hastalarda yapılan uygulamalarla hem ekstansör mekanizmanın düzeltilmesi hem de ekstraartiküler yapıların düzenlenmesi ile daha anlamlı ağrı iyileşmesi sağlandı. Ağrının azalmasında fizyoterapinin önemli olduğu gösterilmiş oldu.

Literatürde diz OA'nın cerrahi dışı yönetiminde egzersizin hastanın ağrısını azaltmada etkili olduğu kanıt değeri yüksek yayınlarla gösterilmiştir (3, 106). Egzersiz tedavisi OA'nın tüm evrelerinde diz ağrısını azaltmada anlamlı bir etki büyüklüğüne sahiptir (3). OARSI tarafından 2008 yılında yayınlanan diz ve kalça OA için OARSI kanıta dayalı uzman fikir birliği rehberinde hastaların ağrılarının azaltılması ve fonksiyonel kapasitelerinin iyileştirilmesi amacıyla uygun egzersizlerin verilmesi için fizyoterapist yönlendirilmesi gerektiği ve hastaların düzenli olarak egzersizlerini yapmaya ve sürdürmeye teşvik edilmeleri gerektiği önerilmektedir. Yine OARSI tarafından 2019 yılında yayınlanan rehberde ise diz OA'lı hastaların cerrahi dışı yönetiminde temel tedavi yöntemi olarak yapılandırılmış egzersiz önerilmektedir (86, 88). Çalışmamızda PRP enjeksiyonu sonrası kuvvetlendirme ve ağırlık aktarma egzersizlerini içeren fizyoterapi programı ile takip edilen diz OA'lı hastaların aktivitede ve istirahatteki ağrı şiddetlerinde fizyoterapi verilmeyen gruba göre anlamlı bir iyileşme bulundu. 2013 yılında yayınlanan kalça ve diz OA'nın ilaç dışı temel yönetimi için EULAR önerilerinde bizim sonuçlarımızla paralel olarak egzersizin diz OA'lı hastalarda ağrıyı azaltmada ikna edici bir etki büyüklüğüne sahip olduğu bildirilmiştir (91). Benzer şekilde Lange ve diğ. 18 randomize kontrollü çalışmayı dahil ettikleri sistematik derlemede çalışmaların %50-75'inde kuvvetlendirme egzersizlerinin ağrıyı iyileştirdiğini rapor etmişlerdir (19). Fransen ve diğ. ise diz OA'da egzersiz başlıklı sistematik derlemelerinde 54 randomize kontrollü çalışmayı incelemişlerdir ve 44 çalışmadan elde edilen sonuçların egzersizin tedaviden hemen sonra ağrı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı faydasını gösterdiğini bildirmişlerdir. Burada elde edilen iyileşmenin etki büyüklüğünün orta olarak kabul edilecek değerde olduğunu raporlamışlardır (3).

OA'da ağrıya neden olan mekanizmalar tam olarak anlaşılamamıştır ve ağrı duyarlılığının, yani periferik ve merkezi sinir sistemi içinde değişen nosiseptif işleminin merkezi bir rol oynayabileceği varsayılmıştır (118). Egzersiz programını

takip eden önemli semptomatik iyileşme egzersizin diz OA'lı kişilerde ağrı duyarlılığını azaltabildiğini ve temel ağrı mekanizmaları üzerinde yararlı etkiye sahip olduğunu göstermiştir (119). Egzersizin diz OA'lı hastalarda ağrıyı azaltmasının arkasındaki mekanizmalar ile ilgili farklı görüşler vardır. Bunlardan biri egzersiz ile diz biyomekaniğinin optimizasyonu (120) iken bir diğeri egzersizin merkezi sinir sisteminde yaygın adaptasyonlara neden olarak ağrı duyarlılığını azaltmasıdır (121). Başka bir mekanizma olarak ise egzersizin antiinflamatuvar etkisinden dolayı periferik duyarlılığı azaltması gösterilmiştir (122).

Sadece PRP enjeksiyonu yapılan grupta ağrı şiddetinde iyileşme olmadı. Literatürde PRP'nin ağrı üzerine etkisinin daha hızlı olarak ortaya çıktığını ve zamanla tekrar azaldığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır. Patel ve diğ. çalışmalarında hastaların 18 gün gibi erken bir sürede PRP'den fayda gördüklerini bildirmişlerdir (136, 159). Elde ettiğimiz sonuçlar hastaların enjeksiyondan 6 hafta sonra değerlendirilmiş olmasından kaynaklı da olabilir. Literatürde PRP'nin diz OA'da etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmalarda diğ. intraartiküler enjeksiyon yöntemleri ile karşılaştırmalara rastlanmaktadır. HA ve plasebo grupları ile yapılan karşılaştırmalarda çalışmamızın tersine PRP'nin ağrıyı azaltmadaki üstünlüğü tüm OA evrelerinde gösterilmiştir (161, 168, 169). Bunun yanında Laudy ve diğ. tarafından 2015 yılında literatüre sunulmuş olan diz OA'lı hastalarda PRP'nin etkinliği başlıklı meta-analiz çalışmasında PRP'nin plasebo grubuna ve HA enjeksiyonuna göre üstünlüğü bildirilirken çalışmaların yüksek seviyede yanlılık riski taşıdığı da rapor edilmiştir (18). Amerikan Ortopedi Cerrahları Akademisi'nin güncel kılavuzları, diz OA'nın tedavisi için PRP kullanımının "lehinde veya aleyhinde" bir yetersizliğe işaret ederken, literatürde orta düzeyde uygulanabilirliğe ve kanıt gücüne sahip olduğunu bildirmektedir; bununla birlikte, çalışmaların çoğunda enjeksiyon sonrası dönemde azalmış ağrı seviyeleri gösterilmiştir (136, 139, 154). PRP'nin plaseboya ve diğ. intraartiküler enjeksiyonlara üstünlüğünü bildiren çalışmalar vardır (136, 170, 171). Campbell ve diğ. diz OA'lı hastalarda intraartiküler PRP enjeksiyonu ile ilgili meta-analizlerin bir sistematik derlemesini yaptıkları çalışmalarında intraartiküler PRP enjeksiyonunun diz OA'lı kişilerde ağrı ve fonksiyonu 12 aya kadar iyileştirdiğini bu nedenle bir tedavi seçeneği olarak düşünülmesi gerektiğini bildirmişlerdir (139). PRP'nin birleşik etkisi özellikle analjezik etkisi onu diz OA için de bir tedavi seçeneği



haline getirmektedir. PRP enjeksiyonu ile kıkırdak onarımının teşvik edilmesi ve diğer osteoartritik semptomların rahatlatılması amaçlanarak potansiyel eklem replasman cerrahisi geciktirilir (172). Bununla birlikte PRP'nin kıkırdak üzerine iyileştirici bir etkisi olmadığını raporlayan çalışmalara rastlamak da mümkündür. (173). Patel ve ark. 78 diz OA'li hastada yaptıkları randomize kontrollü çalışmalarında PRP'nin plasebo gruba göre ağrıyı azaltmadaki üstünlüğünü göstermişlerdir fakat aynı zamanda bu etkinin enjeksiyon sonrası 6. ayda tekrar kötüleştiğini bildirmişleridir (136). Başka bir çalışmada da intraartiküler PRP enjeksiyonu ile HA enjeksiyonunun enjeksiyon sonrası 3. ve 6. aylardaki karşılaştırmasında ağrıyı azaltmada yine PRP lehine bir etki bildirilmiştir. Fakat farklı olarak bu çalışmada hastalara birer hafta arayla olmak üzere üç PRP enjeksiyonu uygulanmıştır (174).

Literatürde birleştirilmiş tedavinin diz OA'lı hastaların yönetiminde daha etkili olduğu farklı tedavi yöntemlerinin birleştirildiği çalışmalarla gösterilmiştir. Literatürde yer alan bu birleştirilmiş tedavilerin kullanıldığı çalışmalar bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Diz OA'lı hastalarda sıklıkla başvuru olan eklem içi enjeksiyon uygulamalarından biri olan HA enjeksiyonu ile egzersizin etkinliğinin araştırıldığı çalışmalarda birleştirilmiş tedavilerle daha iyi ve daha hızlı iyileşmeler elde edildiği bildirilmiştir. (156, 158). Literatürde PRP enjeksiyonunun HA enjeksiyonuna üstünlüğünü gösteren çalışmalar da mevcuttur (139).

Diz çevresi yumuşak dokulara yönelik gevşetme ve patellar mobilizasyonla, gergin doku bantlarının gevşetilmesi ve patellar hareketliliğin artırılmasının, hastalardaki ağrı düzeyinin azaltılmasında etki yarattığını düşünmekteyiz. Belirlediğimiz egzersiz programının diz eklemine aşırı yük bindirmeyecek ve patellofemoral eklem reaksiyon kuvvetlerini artırmayacak kuvvetlendirme ve ağırlık aktarma egzersizlerden seçilmiş olması ve bu egzersizlerle kas kuvvetinde artış sağlanması da ağrı kontrolünde olumlu katkılar sağlamıştır.

PRP uygulaması sonrası ağrının algometre gibi daha objektif yöntemlerle değerlendirildiği, daha büyük vaka sayılarıyla uzun dönemdeki sonuçlarının incelendiği ileriki çalışmalara ihtiyaç vardır.

### **Kas Kuvvetinin incelenmesi**

Diz ekstansör kas zayıflığının hem kadınlarda hem de erkeklerde diz OA gelişiminde risk faktörü olduğu ve kuadriseps femoris kas zayıflığının dejeneratif değişikliklerden önce meydana geldiği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (68-70). Artmış alt ekstremitte kas kuvveti dize binen yükü azaltabilir, ağrıyı azaltabilir ve fonksiyonu geliştirebilir. Bu nedenle kuadriseps kası başta olmak üzere kas kuvvetlendirme egzersizleri diz OA'lı hastalarda cerrahi dışı tedavinin bir parçası olarak önemlidir ve uluslararası rehberlerde önerilmektedir (12, 71, 114). Bu uluslararası rehberler, egzersiz terapisinin ve özellikle kas kuvvetlendirmenin önemini vurgulamamanın yanı sıra, yürümeyi iyileştiren, ağrıyı hafifleten veya günlük yaşam aktivitelerine yardımcı olan fonksiyonel egzersizlerin kişiselleştirilmesini vurgulamaktadır (91, 114, 115). Çalışmamızda kuvvetlendirme ve ağırlık aktarma egzersizleri verilen PRP+Fizyoterapi grubuna literatür ışığında diz ve kalça çevresi kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik egzersizler verilmiştir. Hastalara kuvvetlendirme egzersizlerinin yanında öne ve yana sert zeminde, yumuşak zeminde ve basamakta ağırlık aktarma egzersizleri ve yine önden ve yandan basamak inme egzersizleri verilerek tedavi programı ilerletilmiştir. Diz OA'lı hastalarda diz ekstansör kas kuvvetinin etkilenimi bilinmektedir bu hastalarda aynı zamanda diz çevresi kaslarındaki kuvvet dengesizliğinin instabilite, ağrı ve fonksiyonel yetersizlikle ilişkili olduğu bildirilmiştir (159). Bu nedenle hastaların diz ekstansörlerinin yanında diz fleksörlerine de kuvvetlendirme egzersizleri verilerek agonist-antagonist kas dengesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bununla birlikte yürüyüş, merdiven inme-çıkma gibi günlük yaşamda sık kullanılan fonksiyonel aktivitelerde önemli olan kalça çevresi kasları (175) için kuvvetlendirme egzersizlerine de yer verilmiştir. Hastaların kuadriseps ve hamstring kas grubu kas kuvvetleri kas kuvvet ölçümü için en geçerli ve güvenilir yöntemlerden biri olan ve altın standart kabul edilen izokinetik sistem (Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer) ile yapıldı. Çalışmamızda sadece PRP+Fizyoterapi grubunda kas kuvvetlerinde anlamlı gelişmeler kaydedilmiştir. Kuadriseps femoris kası için kuvvet değişimi hamstring kas grubundaki artışa göre daha fazla bulundu. Bu farklılığın kuadriseps femoris kasının dize binen yüklenmeyi azaltmak amacıyla programda daha yoğun çalıştırılmasının yanı sıra antigravite kası olmasından dolayı ağırlık aktarma egzersizleri sayesinde hamstring kas grubuna göre daha fazla antrene edilmiş olmasından kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

Yapılan çalışmalarda diz OA'lı hastalarda kullanılan kuvvetlendirme egzersizleri izometrik egzersizler, konsentrik egzersizler veya izokinetik egzersizler olabileceği gibi bunların farklı kombinasyonları veya dirençli egzersizler şeklinde de olabilmektedir (19, 114, 176). Diz OA'lı hastalarda farklı terapatik egzersizlerin karşılaştırıldığı bir çalışmada izotonik, izokinetik ve izometrik egzersizlerin etkinliği karşılaştırılmış. Tüm gruplarda tedavi sonrasında ve takipte başlangıca göre ağrı, özürülük ve yürüme hızında iyileşme olduğu bildirilmiş ve egzersizle diz ağrısı olan hastaların başlangıç kuvvetlendirmesi için izotonik egzersizler önerilmiştir (177). Diz OA'lı hastaların rehabilitasyonunda izokinetik kas kuvvetlendirmenin yerinin araştırıldığı bir çalışmada ise izokinetik kas kuvvetlendirmenin izometrik ve aerobik egzersizlere göre ağrıyı ve özürülüğünü azaltmada daha etkili olduğu bildirilmiştir. Fakat izokinetik egzersizin rehabilitasyonda kas kuvvetlendirmek amacıyla kullanılması hem pahalı olması hem de fizyoterapistin cihazı kullanmadaki teknik becerisine ihtiyaç duyulması nedeniyle daha dezavantajlı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (114). Diz OA'lı hastalarda tüm kuvvetlendirme egzersizlerinin (izometrik, izotonik ve izokinetik) önemli gelişmeler sağladığı bilinmektedir fakat optimal egzersiz dozunun (süre, yoğunluk ve sıklık) ne olması gerektiği hala bilinmemektedir (178). Diz OA'lı hastalarda dirençli egzersizlerin de literatürde geniş bir yere sahip olduğu görülmektedir. Yapılan bir derlemede dirençli egzersizlerin normal bakımla karşılaştırıldığında semptomların, fiziksel fonksiyonun ve kuvvetin klinik olarak anlamlı miktarda iyileştiği bildirilmiştir (19). Evde yapılan ilerleyici kuvvetlendirme egzersizleri ile bile ağrı, fiziksel fonksiyon, kas kuvveti ve yaşam kalitesinde önemli gelişmeler sağlanabileceği bildirilmiştir (179). Yine diz OA'lı hastalarda konsentrik egzersiz ile kombine konsentrik-egzentrik izokinetik egzersizin etkinliğinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada ise iki grupta da ağrıda azalma fonksiyonel kapasitede artma olduğu fakat birleştirilmiş grubun fonksiyonel kapasiteyi artırmada daha büyük bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (176). Diz OA'lı hastalarda kuadriseps kas zayıflığının direnç eğitimi ile modifiye edilebilen önemli risk faktörlerinden biri olduğu tüm direnç eğitimi seçeneklerinin kas kuvvetini artırmada etkili olduğu yapılan bir derlemede belirtilmiştir (19).

Terapatik egzersizin diz OA'lı hastalarda ağrı fonksiyon ve kas kuvveti üzerine etkilerinin araştırıldığı randomize bir çalışmada bir gruba fizyoterapist eşliğinde diğer

gruba ise ev egzersizleri şeklinde egzersizler verilmiş ve fizyoterapist eşliğinde egzersiz yaptırılan grupta daha üstün olmak üzere her iki grupta ağrı ve yürüme mesafesinde gelişme bulunurken fizyoterapist eşliğinde egzersiz yaptırılan grupta ek olarak kas kuvvetinde de anlamlı bir iyileşme olduğu bildirilmiştir (180). Bizim çalışmamızda da benzer olarak fizyoterapist eşliğinde hem kuvvetlendirme hem de ağırlık aktarma egzersizleri ile daha iyi fonksiyonel sonuçlar elde edildi.

Diz OA'lı hastalarda kuadriseps femorisin yanında kalça çevresi kaslarının da kuvvetlendirilmesinin önemli olduğu belirtilmektedir (181). Çalışmamızda literatüre paralel olarak egzersiz programımıza kalça çevresi kaslar için kuvvetlendirme egzersizleri dahil edilmiştir ve PRP+Fizyoterapi grubunda ağrı ve fonksiyonellikte iyileşme kaydedilmiştir. Özellikle kalça abduktörlerinin kuvvetli olması yürüyüşte diz yüklenmesini etkilediği için diz OA'dan korunmada önemli bir etkiye sahiptir (175). Çalışmamızda kalça abduktörleri için hem ağırlık aktarma egzersizleri hem de izotonik egzersizler egzersiz programına alınmıştır. Böylece hem fonksiyonel performans değerlendirmelerinde hem de diz fonksiyonunu değerlendirdiğimiz ölçeklerin skorlarında kontrol grubuna göre iyileşmeler elde edilmiştir.

Literatürde diz OA'lı hastalarda PRP enjeksiyonunun kas kuvvetine etkisi ile ilgili çalışmaya pek rastlanmamaktadır. 2018 yılında Wu ve diğ. tarafından yapılan bir çalışmada diz OA'lı hastalarda PRP enjeksiyonunun etkinliği plasebo grup ile karşılaştırıldığında kas kuvvetinde önemli bir farklılık sağlamadığı bildirilmiştir. Kas kuvvetinin izokinetik sistem ile değerlendirildiği çalışmanın sonucunda yazarlar diz OA'lı hastalarda PRP enjeksiyonuna ek olarak kuvvet antrenmanının da yapılması gerektiğini önermişlerdir (178). Bu öneri çalışmamızı destekler niteliktedir.

Badr ve diğ. 2019 yılında yayınladıkları çalışmalarında diz OA'lı hastalarda PRP enjeksiyonu ve egzersizin birlikte verildiği gruptaki hastaların ağrı ve fonksiyonlarında sadece PRP ve sadece egzersiz grubuna göre daha iyi bir gelişme olduğunu bildirilmişlerdir fakat çalışmada hastaların kas kuvvetlerindeki değişim değerlendirilmediği için kuvvet değişimi açısından gruplar arasında fark olup olmadığı ve varsa hangi grubun daha üstün olduğu bildirilmemiştir (160).

OA'lı hastalarda egzersizin kas kuvvetini ve eklem hareket açıklığını artırıcı etkisi olduğu bilinmektedir (180, 182). Kas kuvvetinin artmasıyla birlikte eklem stabilitesi artar ve aktiviteden doğan ağrı azalır. Özellikle diz eklemine PRP

müdahesi sonrası fizyoterapistler tarafından verilen bireysel egzersizlerle desteklenmesi ağrı ve fonksiyonel durumun geliştirilmesinde büyük öneme sahiptir.

### **Diz fonksiyonlarının incelenmesi**

Diz OA ağrı ve fonksiyonel kısıtlılıklara neden olan en önemli kronik hastalıklardan biridir ve fiziksel engellilik durumuna büyük bir katkısı vardır (183, 184). Fiziksel fonksiyon ile ilişkili olan faktörler arasında en başta ağrı (185) olmak üzere radyografik durum (184), artmış yaş, düşük eğitim seviyesi (186), obezite (187) ve azalmış kuadriseps femoris kas kuvveti (77) sayılmaktadır. Kişinin yataktan kalkma, sandalyeden kalkma, yürüme ve merdiven çıkma gibi aktivitelerdeki kısıtlılığı fonksiyonel kısıtlılık olarak tanımlanır (188) ve fonksiyonel kısıtlılık hastalık (diz OA) ve hastalığın neden olduğu bozukluktan (ağrı) ayrı bir durumdur (189). Değerlendirilmesi doğru müdahalelerin planlanması için önemlidir. Diz OA'ya bağlı diz ağrısı sonucu meydana gelen fonksiyonel kayıp sağlık bakımı açısından hızla büyüyen bir problemdir (190). Literatürde diz OA'lı hastaların fiziksel fonksiyonunu değerlendirmek için genellikle hastaların kendi cevapladıkları hastalığa özgü ölçekler kullanılmaktadır (189). Çalışmalarda en fazla kullanılan fiziksel fonksiyon ölçeklerinden biri OA'ya özgü bir ölçek olan WOMAC ölçeğinin fiziksel fonksiyon alt başlığıdır (169, 191). Çalışmamızda osteoartritte fiziksel fonksiyonu değerlendirmek için yaygın kullanım oranına sahip WOMAC ölçeği kullanılmıştır. PRP+Fizyoterapi grubundaki hastaların fiziksel fonksiyon skorları kontrol grubuna göre gelişme göstermiştir. PRP enjeksiyonu sonrası fizyoterapist eşliğinde bireysel olarak verilen kuvvetlendirme egzersizleri ve ağırlık aktarma egzersizler ile PRP'nin diz OA'daki olumlu etkisinin arttığını ve bunun da hastaların fiziksel fonksiyonundaki gelişmeye yansıdığını düşünüyoruz. Ayrıca her tedavi seansı öncesinde uygulanan dizin lateral yapılarının gevşetilmesini ve patellar mobilizasyonu içeren uygulamaların da diz fonksiyonundaki gelişmelere katkıda bulunduğunu düşünüyoruz. Patellar mobilizasyon ve vastus medialis oblikus kuvvetlendirme egzersizinin birlikte uygulandığı çalışmada Sit ve diğ. diz OA'lı hastalarda WOMAC puanındaki gelişimin minimal klinik anlamlılık değişimi olan 12 birimlik değişimi aştığını bildirmişlerdir

(166). Bizim çalışmamızda PRP+Fizyoterapi grubunda WOMAC ölçeğinin toplam puanın ortanca değerlerinde 26 birimlik bir gelişme meydana gelmiştir.

Literatürde diz OA'lı hastalarda WOMAC skoru fonksiyon alt başlığında minimal klinik anlamlılık için en düşük 5,3 birim azalmanın olması gerektiği bildirilmektedir. Çalışmamızda PRP+Fizyoterapi grubunda WOMAC fonksiyon skorunun ortanca değerinde 19,50 birimlik azalma, literatüre göre klinik anlamlılık kriterini karşılamada yeterli bir değişim olarak kabul edilmektedir (167).

Literatürde diz OA'lı hastalarda PRP enjeksiyonunun etkinliğinin araştırıldığı birçok sistematik derleme ve meta-analizde fiziksel fonksiyonu değerlendirmek için WOMAC ölçeğinin kullanıldığı görülmektedir. PRP enjeksiyonunun diz OA'lı hastalarda etkinliğinin araştırıldığı mevcut çalışmalarda genellikle eklem içi PRP enjeksiyonu plasebo gruplarla veya diğer intraartiküler enjeksiyonlarla karşılaştırılmıştır ve PRP enjeksiyonunun hem plasebo gruba göre hem de diğer eklem içi enjeksiyon yöntemlerine göre fonksiyonu iyileştirmede daha etkili olduğu bildirilmiştir (168, 191). Fakat çalışmalarda yanlılık riski olması nedeniyle yüksek kaliteli ileri çalışmaların yapılması önerilmektedir (191). Bununla birlikte literatürde PRP enjeksiyonunun fonksiyonları ve semptomları iyileştirmede HA enjeksiyonuna göre bir üstünlüğü olmadığını bildiren randomize kontrollü çalışmalar da bulunmaktadır (192, 193). Diz OA'nın yönetiminde hem PRP hem de HA enjeksiyonunun kullanılabilmesi, tek doz PRP veya HA enjeksiyonunun OA'nın hem ileri döneminde hem de erken döneminde birbirlerine üstünlüğü yokken çoklu PRP enjeksiyonunun özellikle hastalığın erken dönemlerinde daha iyi klinik sonuçları olduğu bildirilmiştir (194). Patel ve diğ. diz OA'lı hastalarda yaptıkları randomize kontrollü çalışmada PRP'nin plasebo gruba göre ağrıyı azaltmadaki üstünlüğünü göstermişlerdir fakat sonuçların enjeksiyon sonrası 6. ayda tekrar kötüleştiğini bildirmişlerdir (136). Campbell ve diğ. ise yaptıkları sistematik derlemede PRP'nin daha erken evre diz OA'lı hastalarda semptomları rahatlatmada daha etkili olduğunu ve çoklu enjeksiyonların bölgesel yan etki riskini arttırdığını bildirmişlerdir. Bunun yanında yazarlar PRP'nin diz OA'lı hastalarda kullanımı ile ilgili yüksek kaliteli yayınların eksikliğinden ve bu konuda literatürde birçok uyumsuz bilgi olduğundan bahsetmişlerdir (139). PRP ile ilgili olarak diz OA'lı hastalarda ihtiyaç duyulan enjeksiyon sayısı konusunda da belirsizlik bulunmaktadır. Bir çalışmada hafif ve orta

derece diz OA’da tek doz PRP enjeksiyonunun iki doz enjeksiyon kadar etkili olduğu bildirilmiş (136) başka bir çalışmada da hastalığın ileri döneminde çoklu enjeksiyonların gereksiz olduğu sonucu rapor edilmiştir (194). Guillibert ve diğ. ise çalışmalarında tek doz büyük hacimde saf PRP enjeksiyonunun 6 ay sonra diz fonksiyonunda anlamlı bir iyileşme sağladığını bildirmişlerdir (173). Kanchanatawan ve diğ. çalışmalarında PRP’nin kısa vadeli sonuçlarda ( $\leq 1$  yıl) HA ve plaseboya göre fonksiyonel sonuçları iyileştirmede daha üstün olduğunu bildirmişlerdir (168). Her ne kadar kanıtlar eklem içi PRP uygulamasının diz OA’lı hastalarda ağrıyı azaltma ve fonksiyonu iyileştirmede etkili olduğunu bildirirse de PRP’nin en iyi formülasyonu ve hacmi ihtiyaç duyulan enjeksiyon sayısı hakkında hala cevaplanmamış çok sayıda soru mevcuttur (139). En iyi etkinin ne zaman ortaya çıktığı da hala bilinmemektedir. Yaş, OA derecesi, PRP hazırlama tekniği ve bu enjeksiyonların sayısı ve zamanlaması gibi çeşitli karıştırıcı faktörler PRP'nin sonucunu etkileyebilir. Bununla birlikte, literatürdeki PRP ile ilgili randomize klinik çalışmalardan (salin, HA ve diğer cerrahi olmayan yöntemlerle karşılaştırıldığında) elde edilen çok sayıda rapor, başarılı sonuçların enjeksiyondan en az 1 yıl sonra minimal komplikasyonlarla elde edilebileceğini göstermektedir (195).

Diz OA’lı hastalarda fizyoterapinin fiziksel fonksiyona etkisini araştırmak için yapılan birçok çalışmada diz OA’lı hastalar fizyoterapi programına dahil edilmiş ve tedavi sonrası fiziksel fonksiyon skorlarında iyileşme bildirilmiştir (19, 101, 120). Chang ve diğ. çalışmalarında diz OA’lı hastaları konvansiyonel fizyoterapi (kontrol) ve konvansiyonel fizyoterapiye ek olarak elastik bant ile fizyoterapist eşliğinde dirençli egzersiz verdikleri grup olmak üzere iki gruba ayırmışlar ve hastaları 8 hafta haftada 2 gün olacak şekilde tedaviye almışlardır. 8 hafta sonundaki değerlendirmede kontrol grubundaki hastaların WOMAC fonksiyon puanlarında 4,5 birimlik azalma bulunurken egzersiz grubundaki hastaların WOMAC fonksiyon puanlarında 10,7 birimlik bir azalma olduğunu ve gruplar arasında egzersiz grubu lehine fark olduğunu bildirmişlerdir (108). Çalışmamızda da benzer şekilde fizyoterapist eşliğinde egzersiz yaptırılan grupta WOMAC fonksiyon puanlarında gelişmeler elde edilmiştir. Badr ve diğ. de PRP+Egzersiz grubundaki hastaların WOMAC puanındaki gelişmeyi çalışmamızı destekler nitelikte bulmuşlardır. Çalışmalarında egzersiz grubundaki hastalar ev egzersizleri ile takip edilmiştir (160). Bizim çalışmamızda tüm hastalara

egzersizler fizyoterapist eşliğinde yaptırılarak hastaların egzersiz kontrolünü sağlamak mümkün olmuştur.

PRP enjeksiyonu ve egzersiz tedavisinin birlikte verilmesinin iyileşmeye dirençli hastalarda daha iyi sonuçlar sağlayabileceği, güvenilir bir yöntem olduğu ve elde edilen gelişmenin 6 aya kadar sürdürülebileceği bildirilmiştir. Çalışmamızda hastalardaki uzun dönem etkiler gösterilememiştir.

Çalışmamızın sonuçları PRP uygulamasının tek başına WOMAC skorlarına etki edecek düzeyde bir fiziksel fonksiyon değişimi sağlamadığını göstermiştir. Fizyoterapist eşliğinde yapılan egzersizlerle kas kuvvetinde elde edilen gelişmeler, diz eklemine binen mekanik şokların absorpsiyonuna yardım etmekte, kıkırdak esnekliğinin ve hasara dayanıklılığın artırılması etkileri ile fiziksel fonksiyonun daha etkin şekilde iyileşmesini sağlamaktadır. Fizyoterapi ile sadece eklem değil ekstraartiküler yapıların da düzenlenmesi ile daha iyi sonuçlar elde edilebileceği gösterildi.

Fizyoterapi programı ile ağrıda elde edilen rahatlamanın yanında eklem binen yüklenmenin azaltılması birbirini destekleyerek fiziksel fonksiyonda iyileşmeyi sağlamıştır. Bu sonuçlar göstermektedir ki, iki tedavi yönteminin birlikte kullanılması, tedavinin etkinliğini artırmakta, fonksiyonel iyileşmeyi ve ağrı azalmasını olumlu yönde etkilemektedir. Her iki gruba verilen hasta eğitiminin de dize binen aşırı yüklenmelerin azaltılmasında etkili olduğunu ancak bu eğitimin mutlaka egzersizlerle desteklenmesi gerektiğini düşünüyoruz.

### **Fonksiyonel performansın incelenmesi**

Diz OA, 50 yaş ve üzeri kişiler arasında yürüme, merdiven çıkma ve temizlik yapma gibi aktivitelerde diğer hastalıklardan daha fazla yetersizliğe neden olmaktadır. Semptomatik diz OA'lı kişilerin günlük fonksiyonel aktivitelerinde yaşadıkları zorluk da hastalığın kendisi gibi ilerlemektedir (6). Hastanın kendi cevapladığı ölçeklere ek olarak hastanın fonksiyonelliğini değerlendirmek için çeşitli performans temelli testler kullanılır (196). OA'lı hastalarda günlük aktiviteleri yerine getirebilme becerisi en önemli sonuç ölçütlerinden biri olarak kabul edilir (197). Literatürde diz OA'lı hastaların fonksiyonel bozukluklarının değerlendirilmesi için kas kuvvetlerinin yanında fonksiyonel performanslarının değerlendirilmesi önerilmektedir. Hastaya özgü



rehabilitasyon hedeflerinin belirlenmesinde hastanın fonksiyonel becerilerinin değerlendirildiği fonksiyonel performans testlerinin önemli bir yeri vardır (198). OARSI 2013 yılında yayınladığı uluslararası rehberde OA'lı hastaların değerlendirilmesinde kullanılan performansa dayalı klinik testleri ortaya koymuştur ve OA'lı hastalardaki zaman içindeki değişimi ölçmede fonksiyonel performans testlerinin yeterli olduğunu küçük hata ölçümleri ile bildirmiştir (149). Çalışmamızda OARSI tarafından önerilen performans testlerinden SKY testi ile basamak çıkma testi kullanılmıştır. Çalışmamızın sonucunda PRP enjeksiyonu sonrası fizyoterapi uygulanan gruptaki hastaların fonksiyonel performans testleri sonuçlarındaki iyileşmenin kontrol grubuna göre anlamlı olduğu bulunmuştur. Çalışmamızın sonucuna benzer olarak Nazari ve diğ. çalışmalarında terapatik egzersizin diz OA'lı hastaların fonksiyonel performanslarında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme sağladığını bildirmişlerdir (199). Bir başka randomize kontrollü çalışmada hem direnç egzersizlerinin hem nöromusküler egzersizlerin diz OA'lı hastalarda ağrıyı azaltarak fonksiyonel performansı artırdığı bildirilmiştir (200).

Literatürde diz OA için neredeyse tüm egzersiz çalışmalarında nispeten düşük yoğunluklu veya denetimsiz şekilde yapılmış olsa dahi ağrıda azalma ve fonksiyonda iyileşme rapor edilmesi dikkat çekicidir. Tek başına ya da diğer fizyoterapi modaliteleri ile birlikte verilen terapatik egzersiz fonksiyonun iyileştirilmesinde ve ağrının azaltılmasında önemli rol oynar. Egzersiz genellikle güvenli, iyi tolere edilebilir ve kronik hastalıklarla ilişkili diğer birçok olumsuz faktöre fayda sağlama potansiyeline sahiptir. Diz OA'da fonksiyonel yetersizliğin bir göstergesinin de kas zayıflığı olduğuna inanılmaktadır. Bu nedenle kuvvetlendirme egzersizleri ile kasın kuvvetlendirilmesinin yanında fonksiyonel ve propriyoseptif iyileşme de dahil birçok olumlu etki daha kazanılmaktadır (110, 199, 201).

Diz OA'lı hastalarda kuadriseps femorisin sensörimotor fonksiyonundaki artrojenik bozukluk ve azalmış postüral stabilite, hastaların fonksiyonel performansının azalması ile ilişkilidir. Doğru egzersiz rehabilitasyonu ile kuadriseps femorisin kuvvetlenmesi sonucu bu bozukluklar giderilerek hastanın fonksiyonel becerileri de iyileştirilebilir (110, 202). Ko ve diğ. çalışmalarında dirençli egzersizlerinin manuel terapi ile birlikte verilmesinin diz OA'lı hastalarda kas kuvveti ve fonksiyonel performans üzerine sadece direnç egzersizlerine göre daha etkili

olduğunu bildirmişlerdir (203). Biz de çalışmamızda egzersizlerden önce hastaların diz çevresindeki gergin yapılarını gevşetmeye yönelik manuel terapi uygulamasını rehabilitasyon programına dahil ederek egzersizin etkinliğini artırmayı hedefledik. Yine rehabilitasyon programına dahil edilen ağırlık aktarma egzersizleri ile kas kuvvetinde elde edilen gelişmenin fonksiyona aktarılmasına çalışılmıştır. Kalça abduktörlerinin fonksiyonel performansa etkisi bilinmektedir ve diz OA'lı hastalarda kuvvetlendirilmesinin hastalarda ağrıyı azaltma ve fonksiyonel performansı iyileştirmede etkinliği gösterilmiştir (204). Çalışmamızda egzersiz programına kalça çevresi kuvvetlendirme egzersizleri de dahil edilerek hastaların fonksiyonel performanslarında daha iyi bir gelişme elde edilmeye çalışılmıştır. Çalışmamızın sonucunda PRP enjeksiyonu sonrası fizyoterapi ile hastaların fonksiyonel performanslarının daha iyi gelişebileceği gösterildi.

Literatürde diz OA'lı hastalarda PRP enjeksiyonu sonrası yapılan takiplerde tedavinin etkinliğini ölçmek için süreli performans testlerinin kullanıldığı çalışmalara daha az rastlanmaktadır (205). Munde ve diğ. orta evre diz OA'lı hastalarda PRP'nin etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında farklı sayıda PRP enjeksiyonu yapılan gruplarda fonksiyonel performansı değerlendirmek için SKY testini kullanmışlardır. Katılımcıları başlangıçta, 1. ayda, 3. ayda ve 6. ayda değerlendirdikleri çalışmalarının sonucunda tüm gruplarda test skorlarında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında hastalarda en iyi etkinin birinci ayda ortaya çıktığını ilerleyen zamanlarda test skorlarında tekrar gerileme olduğunu fakat 6. ay ölçümlerinin başlangıç ölçümlerinden daha iyi olduğunu bildirmişlerdir (205). Bizim çalışmamızda da SKY testi sürelerinde her iki grupta da başlangıç ile 6. hafta karşılaştırmalarında anlamlı bir iyileşme bulunarak, farkın PRP+Fizyoterapi grubunda daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Enjeksiyon işlemi ile birlikte fizyoterapi programının uygulanması fonksiyonel kapasitede daha etkili bir iyileşme sağlamıştır. Ağrının azalmasının ve kas kuvvetinde meydana gelen artışın bu sonucu ortaya çıkardığı düşünülmektedir. Hastaların fonksiyonel kapasitelerinin iyileştirilmesi amacıyla, uygun egzersizlerin verilmesi için fizyoterapist yönlendirilmesi ve düzenli olarak egzersizlerin yanında, kardiyovasküler enduransı da içeren yürüyüşlerle desteklenmelerinin yararlı olacağını düşünmekteyiz.

## Yaşam kalitesinin incelenmesi

Diz OA'lı hastalarda hastalığın ilerlemesi ile hastaların ağrıları, fiziksel kısıtlılıkları ve fonksiyonel kısıtlılıkları da artar. Bunun sonucunda bireylerin günlük yaşam aktivitelerindeki kısıtlılık da giderek artar. Tüm bunlar kişinin çalışma ilişkilerinde, boş zaman aktivitelerinde, sosyal yaşamda ve uyku kalitesinde kayıplara yol açarak yaşam kalitelerinde önemli düşümlere neden olur (4, 206). Dolayısıyla sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi diz OA'lı hastalarda değerlendirilmesi gereken önemli sonuç ölçütlerinden biridir (206). Diz OA'lı hastalarda PRP enjeksiyonu sonrası uygulanan fizyoterapinin etkinliğini değerlendirdiğimiz çalışmamızda sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini literatürde sıklıkla kullanılan yaşam kalitesi ölçeklerinden biri olan SF-36 kısa form ile değerlendirilmiştir. Grupların yaşam kalitesindeki başlangıç ve 6. hafta puanları grup içi karşılaştırıldığında PRP+Fizyoterapi grubunda fiziksel fonksiyon, duygusal rol kısıtlılığı, enerji/yorgunluk, duygusal iyilik hali, ağrı, genel sağlık ve sağlık değişimi alt başlıklarında ve toplam puanda artma yönünde farklılık bulunurken; fiziksel rol kısıtlılığı ve sosyal fonksiyon alt başlıklarında fark olmadığı bulunmuştur. PRP (kontrol) grubunda ise enerji/yorgunluk ve sağlık değişimi alt başlıklarında artma yönünde anlamlı fark olduğu bulunurken; fiziksel fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı, duygusal rol kısıtlılığı, duygusal iyilik hali, sosyal fonksiyon, ağrı ve genel sağlık alt başlıklarında farka rastlanmamıştır. 6. hafta sonunda gruplar arasında fiziksel fonksiyon, duygusal iyilik hali ve genel sağlık alt başlıklarında ve toplam puanda PRP+Fizyoterapi grubu lehine fark tespit edilmiştir.

Sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında OA'lı bireylerin yaşam kalitesinin daha kötü olduğu fiziksel sağlık durumu parametrelerinin ise mental sağlık durumu parametrelerine göre daha çok etkilendiği bildirilmiştir (207). Bununla birlikte kuvvetlendirme egzersizlerinin ağrının azalması, fonksiyonun iyileşmesi ve yaşam kalitesinin artması gibi klinik sonuçları olumlu etkilediği yüksek kaliteli yayınlarla gösterilmiştir. Terapatik egzersizin yaşam kalitesine etkisi 18 aylık bir süre sonunda gösterilmiştir (113). Bu sonuç bize egzersizin yaşam kalitesi üzerindeki olumlu etkilerinin daha uzun sürelerde ortaya çıkabileceğini düşündürmektedir. Nitekim Evcik ve Sonel çalışmalarında basit ev temelli egzersizin ve yürüyüşün diz OA'lı hastalarda yaşam kalitesine olumlu etkileri olduğunu 6 ay sonunda yaptıkları değerlendirme ile bildirmişlerdir (162). Literatürdeki çalışmalar ağrı ve fiziksel

fonksiyondaki değişimin yaşam kalitesine yansımalarının daha uzun bir süreç gerektirebileceğini göstermektedir (162, 208). Fransen ve diğ. yaptıkları randomize klinik çalışmalarında 8 haftalık fizik tedavi sonrası değerlendirdikleri kronik semptomatik diz OA'lı hastalarda fizik tedavinin ağrı ve fonksiyon üzerinde orta dereceli bir etkiye, sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi üzerinde ise az bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir (208). Diz OA'lı hastalarda farklı iki tip egzersizin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada gruplar arasında 4. hafta ölçümünde yaşam kalitesinde sadece bir parametrede fark bulunurken 8. hafta ölçümlerinde daha fazla parametrede fark olduğu bildirilmiştir (123). Bu durum yaşam kalitesine etkilerin daha uzun süreler içerisinde ortaya çıkabileceği öngörüsünü destekler niteliktedir. Literatürde diz OA'da yaşam kalitesinin değerlendirildiği çalışmalarda yaşam kalitesinin daha çok fiziksel sağlık mental sağlık ve total puan üzerinden verildiği görülmektedir (162, 208). Biz çalışmamızda tüm alt parametreleri ve toplam skoru ayrı ayrı karşılaştırdık.

### **Fiziksel aktivitenin incelenmesi**

Fiziksel aktivite, iskelet kasları tarafından üretilen, enerji harcamasına neden olan ve günlük yaşamda mesleki, spor, kondisyon, ev veya diğer aktiviteleri kapsayan herhangi bir vücut hareketi olarak tanımlanır. OA tüm patolojiler arasında fiziksel aktivitenin azalmasına neden olan ikinci patoloji olarak sayılmaktadır (209). Fiziksel aktiviteyi değerlendirmede IPAQ ölçeğinin kısa formu sıklıkla kullanılmakta olup, çalışmamızda da katılımcıların fiziksel aktiviteleri IPAQ ölçeğinin kısa formu ile değerlendirilmiştir. Katılımcıların başlangıç fiziksel aktivite puanları benzer bulunurken 6. hafta fiziksel aktivite puanlarında gruplar arasında PRP+Fizyoterapi grubu lehine fark bulunmuştur. Literatürde diz OA'lı hastaların dinlenme ve fiziksel aktiviteden kaçınma yerine egzersiz ve fiziksel aktivite konusunda desteklenmesi önerilmektedir (104). Diz OA'lı bireyler fiziksel aktiviteye katılımı engelleyen çeşitli bozukluk ve kısıtlamaya sahip olabilirler. Fizyoterapistler hastaların bu engellerin üstesinden gelmesini sağlayacak çeşitli destek tedaviler sağlayarak egzersiz terapisinin genel etkinliğini artıracak yaklaşımlar sunabilirler (182). Bu bağlamda çalışmamızda PRP enjeksiyonu sonrası fizyoterapi verilen PRP+Fizyoterapi grubundaki bireyler aerobik egzersiz de yapmaları konusunda cesaretlendirilmiştir. Bireylere yürüyüşün önemi anlatılarak ve en az gün aşırı olacak şekilde uygun zeminde uygun ayakkabı ile

yaklaşık 30 dk kalp hızını hafif artıran bir tempoda yürümelere istenmiştir. Hastalar bir sonraki seansta sözel olarak sorgulanarak, yürüyüşlere devam etmeleri konusunda teşvik edilmiştir. Bu gruptaki hastaların fiziksel aktivite seviyelerinde artış elde edilmiştir. Petrella ve diğ. diz OA'lı hastalarla yaptıkları çalışmamalarında NSAİİ verilen gruba göre ilaçla birlikte ev egzersizleri verilen grubun fiziksel aktivitesinde ve aktivite ile ilişkili ağrısında daha fazla iyileşme olduğunu bildirmişlerdir (155). Fiziksel aktiviteye katılımın kişilerin kendini iyi hissetmesine katkıda bulunduğu da bilinmektedir (209). Çalışmamızın sonucu bize diz OA'lı hastaların enjeksiyon sonrası fizyoterapiye yönlendirilmesinin yanında fiziksel aktivite seviyesinin artırılması konusunda da cesaretlendirilmelerinin yararlı olacağını düşündürmüştür.

Sonuç olarak; diz OA'lı hastalarda PRP enjeksiyonu sonrası fizyoterapinin ağrı, fiziksel fonksiyon, fonksiyonel performans, kas kuvveti, yaşam kalitesi ve fiziksel aktivite üzerindeki olumlu etkileri hem objektif hem de subjektif ölçüm yöntemleri kullanılarak gösterilmiştir. Fizyoterapi ile diz ve kalça çevresi kasların kuvvetlendirilmesinin yanında ağırlık aktarma egzersizlerinin de tedavi programına dahil edilmesiyle daha iyi bir fonksiyonel kazanç elde edilmiştir. Bunun yanında hastalar aerobik egzersiz yapmaya teşvik edilerek fiziksel aktivite seviyelerinin de artırılması sağlanmıştır. Yaşam kalitesinin bazı alt parametreleriyle birlikte toplam puanında önemli gelişmeler sağlanmış olması uzun süreli takiplerle ve daha büyük örneklem sayıları ile daha iyi sonuçların gösterilebileceğini düşündürmüştür. Çalışmamızın sonuçları diz OA'lı hastalarda PRP enjeksiyonu sonrası hastaların ağrı şiddetinde azalmanın yanısıra, fiziksel fonksiyonlar, kas kuvveti, yaşam kalitesi, fonksiyonel düzey ve fiziksel aktivite düzeylerinin geliştirilmesi amacıyla bireysel egzersiz programı almaları için fizyoterapiye yönlendirilmesi konusunda klinisyenlere yol göstermesi açısından önemlidir.

### **Çalışmanın Güçlü Yanları**

Çalışmaya sadece kadın hastaların dahil edilmesi örneklemin cinsiyet açısından homojen olmasını sağladı.

Katılımcıların PRP enjeksiyonunun tüm hastalara aynı hekim tarafından ve aynı PRP kiti kullanılarak yapılmış olması uygulamada standardizasyonu sağladı.

Tabakalı randomizasyon ile yaş, VKİ ve osteoartrit şiddeti açısından grupların benzer olmaları sağlandı.

PRP+Fizyoterapi grubundaki hastalara fizyoterapi programının fizyoterapist eşliğinde birebir uygulanması ile egzersizlerdeki olası yanlış ve eksikliklerin önüne geçilmesi sağlandı. Fizyoterapi programının manuel uygulamalar ve germe egzersizlerini de içermesi ile ekstraartiküler yapıların da düzenlenmesi sağlandı.

### **Limitasyonlar**

PRP uygulaması öncesi hastaların değerlendirilmesi ile farklı sonuçlara ulaşılabilirdi. Çalışmamızda etik kısıtlamalardan dolayı ilk değerlendirmeler PRP enjeksiyonundan 3 gün sonra yapıldı.

Hem fizyoterapinin hem de PRP'nin birlikte uzun dönem etkilerinin incelenmesine ihtiyaç vardır. Çalışmamızda bazı hastaların ikinci doz PRP enjeksiyonu veya farklı bir eklem içi enjeksiyon tedavisi alması ya da takibi bırakması gibi sebeplerden dolayı tedavinin uzun dönem etkileri gösterilemedi. Uzun dönem takiplerin yapıldığı ve birden fazla PRP uygulamalarının etkilerinin incelendiği ileriki araştırmalarla konu daha aydınlatılabilir.

Egzersizlerin fizyolojik etkinliğinin ortaya konulabilmesi için en az 3 aylık bir süreye ihtiyaç vardır. Ancak nörolojik adaptasyon sürecinde bile osteoartritli hastalardaki olumlu etkileri görmek klinik anlamda önemlidir.

Tezin sonucunda ulaşılan sonuçlara göre çalışma öncesi belirlenmiş olan hipotezlerin sonuçları aşağıdaki belirtilmiştir.

H1: PRP uygulanan diz osteoartritli hastalarda, fizyoterapi öncesi ve sonrası ağrı şiddeti, fiziksel fonksiyonlar ve yaşam kalitesi açısından fark vardır hipotezimiz kabul edildi.

H2: Yalnızca PRP uygulanan grup ile, PRP ve fizyoterapinin beraber uygulandığı grup arasında ağrı şiddeti açısından fark vardır hipotezimiz kabul edildi.

H3: Yalnızca PRP uygulanan grup ile PRP ve fizyoterapinin birlikte uygulandığı grup arasında fiziksel fonksiyonlar açısından fark vardır hipotezimiz kabul edildi.

H4: Yalnızca PRP uygulanan grup ile PRP ve fizyoterapinin birlikte uygulandığı grup arasında yaşam kalitesi açısından fark vardır hipotezimiz kabul edildi.

## 6.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

PRP enjeksiyonu yapılan diz OA'lı kadın hastalarda enjeksiyon sonrası fizyoterapinin ağrı, kas kuvveti, fiziksel fonksiyon, fonksiyonel performans ve yaşam kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla planladığımız çalışmamızda PRP enjeksiyonu sonrası yönlendirilen kadın hastalar tabakalı örnekleme yöntemi ile PRP+Fizyoterapi ve sadece PRP (kontrol) grubu olmak üzere iki gruba ayrıldı. PRP+Fizyoterapi grubundaki hastalar haftada 2 gün olmak üzere 6 hafta boyunca fizyoterapist eşliğinde fizyoterapi programına alındılar

Çalışmamızın sonucunda elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda sunulmuştur.

1. PRP enjeksiyonu yapılmış diz OA'lı kadın hastalara enjeksiyon sonrası fizyoterapist eşliğinde uygulanan egzersizlerle hastaların aktivitedeki ve istirahatteki ağrılarında azalma sağlanırken, kontrol grubunda değişiklik görülmedi. Diz çevresi yumuşak dokulara yönelik gevşetme ve patellar mobilizasyonla, gergin doku bantlarının gevşetilmesi ve patellar hareketliliğin artırılmasının, hastalardaki ağrı düzeyinin azaltılmasında etki yarattığını düşünmekteyiz. Belirlediğimiz egzersiz programındaki germe egzersizlerinin yanında diz eklemine aşırı yük bindirmeyecek ve patellofemoral eklem reaksiyon kuvvetlerini artırmayacak kuvvetlendirme ve ağırlık aktarma egzersizlerinden oluşması ve bu egzersizlerle kas kuvvetinde artış sağlanması da ağrı kontrolünde olumlu katkılar sağlamıştır.
2. Çalışmanın sonucunda PRP+Fizyoterapi grubundaki hastaların fiziksel fonksiyon ve fonksiyonel performansının değerlendirildiği tüm parametrelerde gelişmeler bulundu. Kontrol grubunda sadece SKY testi sürelerinde gelişme kaydedildi. Fizyoterapi programı ile ağrıda elde edilen rahatlamanın yanında eklem bina yüklenmenin azaltılması birbirini destekleyerek fiziksel fonksiyonlar ve fonksiyonel performansta gelişmeye katkı verdiği görüşündeyiz. İki tedavi yönteminin birlikte kullanılması, tedavinin etkinliğini artırmaktadır. Hastaların hastalıkları hakkında eğitiminin de dize bina aşırı yüklenmelerin azaltılmasında



etkisi olabileceğini, ancak mutlaka egzersizlerle desteklenmesi gerektiğini düşünüyoruz.

3. Çalışmamızın sonucunda hem 90 °/sn hem de 120 °/sn açısal hızlarda yapılan izokinetik kas kuvvet ölçümlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında kuadriseps femoris ve hamstring kas grubu konsentrik kuvvetlerinde PRP+Fizyoterapi grubunda anlamlı artışlar bulundu. PRP enjeksiyonu yapılan diz OA'lı hastalarda bireysel, aşamalı kas kuvvetlendirme eğitiminin yanında artan fiziksel aktivite düzeyinin hem kuadriseps femoris hem de hamstring kas grubu konsentrik kas kuvvetlerinde artışla sonuçlandığını düşünmekteyiz. Kas kuvvetinin artması sonucu eklem stabilitesinin artması ile aktiviteden doğan ağrının azaltılması mümkündür. Diz eklemine, PRP enjeksiyonu sonrası fizyoterapistler tarafından verilen bireysel egzersizlerle desteklenmesi ağrı ve fonksiyonel durumun geliştirilmesinde büyük öneme sahiptir.
4. Çalışmamızda yaşam kalitesi toplam puanları incelendiğinde 6. hafta sonuçlarında ve başlangıç ve 6.hafta değişimlerinde gruplar arasında anlamlı fark olduğu ve bu farkın PRP+Fizyoterapi grubu lehine olduğu bulundu. Çalışmamızın sonucunda grupların yaşam kalitesindeki başlangıç ve 6. hafta puanları grup içi karşılaştırıldığında PRP+Fizyoterapi grubunda fiziksel fonksiyon, duygusal rol kısıtlılığı, enerji/yorgunluk, duygusal iyilik hali, ağrı, genel sağlık ve sağlık değişimi alt başlıklarında artma yönünde anlamlı fark olduğu; PRP (kontrol) grubunda ise enerji/yorgunluk ve sağlık değişimi alt başlıklarında artma yönünde anlamlı fark olduğu bulundu. Yaşam kalitesinin tüm alt başlıklarında sağlanacak bir iyileşmenin daha uzun bir süreç gerektirdiğini düşünmekteyiz. PRP enjeksiyonu sonrası verilen fizyoterapi ile fiziksel fonksiyon, duygusal iyilik hali ve genel sağlık alt başlıklarında ve toplam puandaki gelişmenin PRP enjeksiyonu ve fizyoterapinin birleşiminin yaşam kalitesi üzerine olumlu etkilerinden kaynaklandığını ve bu etkilerin uzun süreçte daha iyi ortaya konabileceğini düşünmekteyiz.

Klinikte ve literatürde yaygın görüş diz OA'da PRP enjeksiyonu ile egzersiz temelli fizyoterapi programlarının birbirinden ayrı düşünülen iki tedavi seçeneği olmasıdır. Bu çalışma ile PRP enjeksiyonunu takiben dize yönelik uygulanan fizyoterapi programının yalnızca PRP uygulamasına göre tedavideki başarıyı büyük ölçüde artırdığı gerek ağrı yönetiminde gerekse fiziksel fonksiyonlar, kas kuvveti, yaşam kalitesi, fonksiyonel düzey ve fiziksel aktivite düzeylerinin geliştirilmesinde, bireysel egzersiz programıyla büyük kazanımlar sağlanabileceği gösterildi. Osteoartrit tedavi seçenekleri arasında yer alan ve halen etkinliği konusunda tartışmalar bulunan PRP uygulamasında, ortopedi ve spor hekimleri ile fizyoterapistlerin klinik yararlanım konusunda interdisipliner iş birliği içinde olmalarının oldukça yararlı olacağı görüşündeyiz.

### **Öneriler:**

Konu ile ilgili ileri çalışmalarda;

1. Sadece PRP ve PRP+Fizyoterapi gruplarına ek olarak sadece fizyoterapi grubunun da bulunduğu çalışmalar yararlı olacaktır.
2. Aynı dize birden fazla yapılan PRP uygulamalarının etkinliği fizyoterapi ile birleştirilerek uzun dönem sonuçlarla incelenebilir.
3. Dizdeki farklı OA şiddet düzeylerinde yeterli düzeyde hasta sayıları ile karşılaştırmalı etkinlik çalışmaları yapılabilir.
4. Kalça çevresi kasları için kas kuvvet değişimini gösterebilmek açısından kalça çevresi kas kuvveti değerlendirilebilir.
5. Hastaların aerobik kapasitesini geliştirebilmek için tedavi programına aerobik eğitim eklenebilir ve aerobik kapasitedeki değişimi ölçmek elde edilen kazancı ortaya koyabilmek için faydalı olabilir.
6. Hastanın başlangıç ölçümlerinin PRP enjeksiyonu öncesi yapılması sonuçların değerlendirilmesinde yararlı olabilir.

## 7.KAYNAKLAR

1. Fitzgerald GK, Piva SR, Irrgang JJ. Reports of joint instability in knee osteoarthritis: its prevalence and relationship to physical function. *Arthritis Care & Research*. 2004;51(6):941-6.
2. Sinusas K. Osteoarthritis: diagnosis and treatment. *American family physician*. 2012;85(1):49-56.
3. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee: a Cochrane systematic review. *British journal of sports medicine*. 2015;49(24):1554-7.
4. Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bulletin of the world health organization*. 2003;81:646-56.
5. Garstang SV, Stitik TP. Osteoarthritis: epidemiology, risk factors, and pathophysiology. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2006;85(11):S2-S11.
6. Davis M, Ettinger W, Neuhaus J, Mallon K. Knee osteoarthritis and physical functioning: evidence from the NHANES I Epidemiologic Followup Study. *The Journal of rheumatology*. 1991;18(4):591-8.
7. Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, Lim B-W, Hinman RS. Role of muscle in the genesis and management of knee osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics of North America*. 2008;34(3):731-54.
8. Kujala UM, Kettunen J, Paananen H, Aalto T, Battié MC, Impivaara O, et al. Knee osteoarthritis in former runners, soccer players, weight lifters, and shooters. *Arthritis & Rheumatism*. 1995;38(4):539-46.
9. Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, Mazzuca S, Braunstein EM, Katz BP, et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Annals of internal medicine*. 1997;127(2):97-104.
10. Brandt KD, Dieppe P, Radin EL, editors. Commentary: is it useful to subset "primary" osteoarthritis? A critique based on evidence regarding the etiopathogenesis of osteoarthritis. *Seminars in arthritis and rheumatism*; 2009.
11. AmericanCollegeofRheumatology. Practice guidelines: recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee. 2000 [cited 2018 Ekim, 16].
12. McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan M, Arden N, Berenbaum F, Bierma-Zeinstra S, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2014;22(3):363-88.
13. Miller JH, White J, Norton TH. The value of intra-articular injections in osteoarthritis of the knee. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. 1958;40(4):636-43.
14. van Buul GM, Koevoet WL, Kops N, Bos PK, Verhaar JA, Weinans H, et al. Platelet-rich plasma releasate inhibits inflammatory processes in osteoarthritic chondrocytes. *The American journal of sports medicine*. 2011;39(11):2362-70.
15. Laudy AB, Bakker EW, Rekers M, Moen MH. Efficacy of platelet-rich plasma injections in osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015;49(10):657-72.

16. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee: a Cochrane systematic review. *Br J Sports Med.* 2015;bjssports-2015-095424.
17. Sah RLY, Kim YJ, Doong JYH, Grodzinsky AJ, Plass AH, Sandy JD. Biosynthetic response of cartilage explants to dynamic compression. *Journal of Orthopaedic Research.* 1989;7(5):619-36.
18. Laudy AB, Bakker EW, Rekers M, Moen MH. Efficacy of platelet-rich plasma injections in osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine.* 2015;49(10):657-72.
19. Lange AK, Vanwanseele B, Fiatarone singh MA. Strength training for treatment of osteoarthritis of the knee: a systematic review. *Arthritis Care & Research: Official Journal of the American College of Rheumatology.* 2008;59(10):1488-94.
20. Drake RL, Vogl W, Mitchell AW, Gray H, Tibbitts RM, Richardson P, et al. *Tıp fakültesi öğrencileri için Gray's anatomi: Güneş Tıp Kitabevleri; 2007.*
21. Silva JAP, Woolf AD. Regional Syndromes The Knee. *Rheumatology in Practice*2010.
22. Goldblatt JP, Richmond JC. Anatomy and biomechanics of the knee. *Operative Techniques in Sports Medicine.* 2003;11(3):172-86.
23. Arıncı KE, A. . *Anatomi, 1. Cilt. . Ankara: Güneş Kitabevi; 2001.*
24. Insall J, Scott W. *Surgery of the Knee.(3rd Edn) C. Livingstone, Philadelphia. 2001.*
25. Esmer AF, Başarır K, Binnet M. Diz ekleminin cerrahi anatomisi. *TOTBİD Dergisi.* 2011;10(1):38-44.
26. Shoemaker S, Skyhar M, Simmons T. *Rehabilitation of the Knee. Nickel and Botte, Churchill Livingstone, 791, 1992. 1992.*
27. Magee DJ. *Knee. Orthopedic Physical Assessment. Fourth Edition ed2002.*
28. Tandoğan RN. *AM. Diz cerrahisi. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı; 1999.*
29. Gürer G, Şendur O, Ay C. Diz osteoartritli hastalarda fizik Tedavinin ağrı ve günlük yaşam aktivitesine etkileri. *Rheumatism.* 2005;20:33-7.
30. Roos H, Adalberth T, Dahlberg L, Lohmander LS. Osteoarthritis of the knee after injury to the anterior cruciate ligament or meniscus: the influence of time and age. *Osteoarthritis and Cartilage.* 1995;3(4):261-7.
31. Levy IM, Torzilli P, Warren R. The effect of medial meniscectomy on anterior-posterior motion of the knee. *JBJS.* 1982;64(6):883-8.
32. Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. *Sports medicine and arthroscopy review.* 2011;19(2):82-92.
33. Ralphs J, Benjamin M. The joint capsule: structure, composition, ageing and disease. *Journal of anatomy.* 1994;184(Pt 3):503.
34. Tüzün F, Eryavuz M, Akarırmak Ü. *Hareket sistemi hastalıkları: Nobel Tıp Kitabevleri; 1997.*
35. Blalock D, Miller A, Tilley M, Wang J. Joint instability and osteoarthritis. *Clinical Medicine Insights: Arthritis and Musculoskeletal Disorders.* 2015;8:CMAMD. S22147.
36. Disler DG, Recht MP, McCauley TR. MR imaging of articular cartilage. *Skeletal radiology.* 2000;29(7):367-77.
37. Mitsuyama H, Healey R, Terkeltaub R, Coutts R, Amiel D. Calcification of human articular knee cartilage is primarily an effect of aging rather than osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage.* 2007;15(5):559-65.

38. Haddad MA, Budich JM, Eckenrode BJ. Conservative management of an isolated grade III lateral collateral ligament injury in an adolescent multi-sport athlete: a case report. *International journal of sports physical therapy*. 2016;11(4):596.
39. Petersen W, Tillmann B. Structure and vascularization of the cruciate ligaments of the human knee joint. *Anatomy and embryology*. 1999;200(3):325-34.
40. Chatra PS. Bursae around the knee joints. *The Indian journal of radiology & imaging*. 2012;22(1):27.
41. Waligora AC, Johanson NA, Hirsch BE. Clinical anatomy of the quadriceps femoris and extensor apparatus of the knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2009;467(12):3297-306.
42. Linklater JM, Hamilton B, Carmichael J, Orchard J, Wood DG, editors. *Hamstring injuries: anatomy, imaging, and intervention*. Seminars in musculoskeletal radiology; 2010: © Thieme Medical Publishers.
43. Masouros S, Bull A, Amis A. (i) Biomechanics of the knee joint. *Orthopaedics and Trauma*. 2010;24(2):84-91.
44. Wu G, Cavanagh PR. ISB recommendations for standardization in the reporting of kinematic data. *Journal of biomechanics*. 1995;28(10):1257-61.
45. Kutzner I, Heinlein B, Graichen F, Bender A, Rohlmann A, Halder A, et al. Loading of the knee joint during activities of daily living measured in vivo in five subjects. *Journal of biomechanics*. 2010;43(11):2164-73.
46. Dieppe PA, Cushnaghan J, Shepstone L. The Bristol 'OA500' study: progression of osteoarthritis (OA) over 3 years and the relationship between clinical and radiographic changes at the knee joint. *Osteoarthritis and Cartilage*. 1997;5(2):87-97.
47. Silverwood V, Blagojevic-Bucknall M, Jinks C, Jordan J, Protheroe J, Jordan K. Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2015;23(4):507-15.
48. Chaganti RK, Lane NE. Risk factors for incident osteoarthritis of the hip and knee. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2011;4(3):99.
49. Jordan JM, Helmick CG, Renner JB, Luta G, Dragomir AD, Woodard J, et al. Prevalence of hip symptoms and radiographic and symptomatic hip osteoarthritis in African Americans and Caucasians: the Johnston County Osteoarthritis Project. *The Journal of rheumatology*. 2009;36(4):809-15.
50. Felson DT, Couropmitree NN, Chaisson CE, Hannan MT, Zhang Y, McAlindon TE, et al. Evidence for a Mendelian gene in a segregation analysis of generalized radiographic osteoarthritis: the Framingham Study. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 1998;41(6):1064-71.
51. Spector TD, Cicuttini F, Baker J, Loughlin J, Hart D. Genetic influences on osteoarthritis in women: a twin study. *Bmj*. 1996;312(7036):940-3.
52. Martin JA, Buckwalter JA. Aging, articular cartilage chondrocyte senescence and osteoarthritis. *Biogerontology*. 2002;3(5):257-64.
53. Deshpande BR, Katz JN, Solomon DH, Yelin EH, Hunter DJ, Messier SP, et al. Number of persons with symptomatic knee osteoarthritis in the US: impact of race and ethnicity, age, sex, and obesity. *Arthritis care & research*. 2016;68(12):1743-50.
54. Felson DT, Lawrence RC, Dieppe PA, Hirsch R, Helmick CG, Jordan JM, et al. Osteoarthritis: new insights. Part 1: the disease and its risk factors. *Ann Intern Med*. 2000;133(8):635-46.

55. Nevitt MC, Lane NE, Scott JC, Hochberg MC, Pressman AR, Genant HK, et al. Radiographic osteoarthritis of the hip and bone mineral density. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 1995;38(7):907-16.
56. Haara MM, Heliövaara M, Kröger H, Arokoski JP, Manninen P, Kärkkäinen A, et al. Osteoarthritis in the carpometacarpal joint of the thumb: prevalence and associations with disability and mortality. *JBJS*. 2004;86(7):1452-7.
57. Carman WJ, Sowers M, Hawthorne VM, Weissfeld LA. Obesity as a risk factor for osteoarthritis of the hand and wrist: a prospective study. *American journal of epidemiology*. 1994;139(2):119-29.
58. McKinley TO, Rudert MJ, Koos DC, Brown TD. Incongruity versus instability in the etiology of posttraumatic arthritis. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2004;423:44-51.
59. Felson DT, Zhang Y. An update on the epidemiology of knee and hip osteoarthritis with a view to prevention. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 1998;41(8):1343-55.
60. Coggon D, Croft P, Kellingray S, Barrett D, McLaren M, Cooper C. Occupational physical activities and osteoarthritis of the knee. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 2000;43(7):1443-9.
61. Lequesne MG, Dang N, Lane NE. Sport practice and osteoarthritis of the limbs. *Osteoarthritis and cartilage*. 1997;5(2):75-86.
62. Buckwalter JA, Lane NE. Athletics and osteoarthritis. *The American journal of sports medicine*. 1997;25(6):873-81.
63. Kujala UM, Kettunen J, Paananen H, Aalto T, Battié MC, Impivaara O, et al. Knee osteoarthritis in former runners, soccer players, weight lifters, and shooters. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 1995;38(4):539-46.
64. Felson DT. Risk factors for osteoarthritis: understanding joint vulnerability. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2004;427:S16-S21.
65. Buckwalter JA, Lane NE. Aging, sports, and osteoarthritis. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. 1996;4(3):276-87.
66. Winby CR, Lloyd DG, Besier TF, Kirk TB. Muscle and external load contribution to knee joint contact loads during normal gait. *Journal of biomechanics*. 2009;42(14):2294-300.
67. Englund M. The role of biomechanics in the initiation and progression of OA of the knee. *Best practice & research Clinical rheumatology*. 2010;24(1):39-46.
68. Sharma L, Hurwitz DE, Thonar EJM, Sum JA, Lenz ME, Dunlop DD, et al. Knee adduction moment, serum hyaluronan level, and disease severity in medial tibiofemoral osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism*. 1998;41(7):1233-40.
69. Miyazaki T, Wada M, Kawahara H, Sato M, Baba H, Shimada S. Dynamic load at baseline can predict radiographic disease progression in medial compartment knee osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*. 2002;61(7):617-22.
70. Øiestad B, Juhl C, Eitzen I, Thorlund J. Knee extensor muscle weakness is a risk factor for development of knee osteoarthritis. A systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2015;23(2):171-7.

71. Dekker J. Exercise and physical functioning in osteoarthritis: medical, neuromuscular and behavioral perspectives: Springer Science & Business Media; 2013.
72. 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. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 1986;29(8):1039-49.
73. Hayashi D, Roemer FW, Guermazi A. Clinical Features and Diagnosis of Osteoarthritis. *Atlas of Osteoarthritis*. Tarporely: Springer Healthcare Ltd.; 2014. p. 55-68.
74. Wu CW, Morrell MR, Heinze E, Concoff AL, Wollaston SJ, Arnold EL, et al., editors. Validation of American College of Rheumatology classification criteria for knee osteoarthritis using arthroscopically defined cartilage damage scores. *Seminars in arthritis and rheumatism*; 2005: Elsevier.
75. Hunter DJ, McDougall JJ, Keefe FJ. The symptoms of osteoarthritis and the genesis of pain. *Rheumatic Disease Clinics of North America*. 2008;34(3):623-43.
76. Hadler NM. Knee pain is the malady—not osteoarthritis. *American College of Physicians*; 1992.
77. McAlindon T, Cooper C, Kirwan J, Dieppe P. Determinants of disability in osteoarthritis of the knee. *Annals of the rheumatic diseases*. 1993;52(4):258-62.
78. Neogi T, Nevitt MC, Yang M, Curtis JR, Torner J, Felson DT. Consistency of knee pain: correlates and association with function. *Osteoarthritis and cartilage*. 2010;18(10):1250-5.
79. Hawker G, Stewart L, French M, Cibere J, Jordan J, March L, et al. Understanding the pain experience in hip and knee osteoarthritis—an OARSI/OMERACT initiative. *Osteoarthritis and cartilage*. 2008;16(4):415-22.
80. Remst DF, Blaney Davidson EN, van der Kraan PM. Unravelling osteoarthritis-related synovial fibrosis: a step closer to solving joint stiffness. *Rheumatology*. 2015;54(11):1954-63.
81. Cho Y, Hong B, Lim S, Kim H, Ko Y, Im S, et al. Effects of joint effusion on proprioception in patients with knee osteoarthritis: a single-blind, randomized controlled clinical trial. *Osteoarthritis and cartilage*. 2011;19(1):22-8.
82. Schiphof D, van Middelkoop M, de Klerk BM, Oei E, Hofman A, Koes BW, et al. Crepitus is a first indication of patellofemoral osteoarthritis (and not of tibiofemoral osteoarthritis). *Osteoarthritis and cartilage*. 2014;22(5):631-8.
83. Paget SA. *Expert guide to rheumatology*: ACP Press; 2005.
84. Schiphof D, de Klerk BM, Kerkhof HJ, Hofman A, Koes BW, Boers M, et al. Impact of different descriptions of the Kellgren and Lawrence classification criteria on the diagnosis of knee osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*. 2011;70(8):1422-7.
85. Jordan K, Arden N, Doherty M, Dieppe P, Gunther K, Hauselmann H, et al. *EULAR Recommendations 2003: an evidence based medicine approach to the management of knee osteoarthritis*. 2004.
86. Zhang W, Moskowitz R, 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 and cartilage*. 2008;16(2):137-62.

87. Zhang W, Moskowitz R, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, part I: critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence. *Osteoarthritis and cartilage*. 2007;15(9):981-1000.
88. Bannuru RR, Osani M, Vaysbrot E, Arden N, Bennell K, Bierma-Zeinstra S, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2019;27(11):1578-89.
89. Chodosh J, Morton SC, Mojica W, Maglione M, Suttorp MJ, Hilton L, et al. Meta-analysis: chronic disease self-management programs for older adults. *Annals of internal medicine*. 2005;143(6):427-38.
90. Ravaud P, Flipo R, Boutron I, Roy C, Mahmoudi A, Giraudeau B, et al. ARTIST (osteoarthritis intervention standardized) study of standardised consultation versus usual care for patients with osteoarthritis of the knee in primary care in France: pragmatic randomised controlled trial. *Bmj*. 2009;338.
91. Fernandes L, Hagen KB, Bijlsma JW, Andreassen O, Christensen P, Conaghan PG, et al. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*. 2013;72(7):1125-35.
92. Tuncer T, Cay FH, Altan L, Gurer G, Kacar C, Ozcakar S, et al. 2017 update of the Turkish League Against Rheumatism (TLAR) evidence-based recommendations for the management of knee osteoarthritis. *Rheumatology international*. 2018;38(8):1315-31.
93. Christensen R, Bartels EM, Astrup A, Bliddal H. Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Annals of the rheumatic diseases*. 2007;66(4):433-9.
94. Bruyère O, Cooper C, Pelletier J-P, Branco J, Brandi ML, Guillemin F, et al., editors. An algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis in Europe and internationally: a report from a task force of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO). *Seminars in arthritis and rheumatism*; 2014: Elsevier.
95. Bender T, Bálint G, Prohászka Z, Géher P, Tefner IK. Evidence-based hydro- and balneotherapy in Hungary—a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Biometeorology*. 2014;58(3):311-23.
96. Fazaa A, Souabni L, Abdelghani KB, Kassab S, Chekili S, Zouari B, et al. Comparison of the clinical effectiveness of thermal cure and rehabilitation in knee osteoarthritis. A randomized therapeutic trial. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. 2014;57(9-10):561-9.
97. Seferoğlu B, Şenel K. Yüzeysel Isıtıcılar. *Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon-Özel Konular*. 2015;8(1):8-14.
98. Bannuru RR, Osani M, Vaysbrot E, Arden N, Bennell K, Bierma-Zeinstra S, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2019;27(11):1578-89.
99. Bartels EM, Juhl CB, Christensen R, Hagen KB, Danneskiold-Samsøe B, Dagfinrud H, et al. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016(3).
100. Abolahrari Shirazi S, Ghafari Nezhad F, Ebrahimian M, Nouraddini E, Mansoorian A, Emami F. Flexibility of knee Joint muscles in women with knee osteoarthritis and healthy controls. *Journal of Rehabilitation Sciences & Research*. 2015;2(3):47-52.



101. Vincent KR, Vincent HK. Resistance exercise for knee osteoarthritis. *PM&R*. 2012;4(5):S45-S52.
102. Egerton T, Diamond L, Buchbinder R, Bennell K, Slade SC. A systematic review and evidence synthesis of qualitative studies to identify primary care clinicians' barriers and enablers to the management of osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2017;25(5):625-38.
103. Esser S, Bailey A. Effects of exercise and physical activity on knee osteoarthritis. *Current pain and headache reports*. 2011;15(6):423-30.
104. Bricca A, Juhl CB, Steultjens M, Wirth W, Roos EM. Impact of exercise on articular cartilage in people at risk of, or with established, knee osteoarthritis: a systematic review of randomised controlled trials. *British journal of sports medicine*. 2019;53(15):940-7.
105. Skou ST, Pedersen BK, Abbott JH, Patterson B, Barton C. Physical activity and exercise therapy benefit more than just symptoms and impairments in people with hip and knee osteoarthritis. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2018;48(6):439-47.
106. Jamtvedt G, Dahm KT, Christie A, Moe RH, Haavardsholm E, Holm I, et al. Physical therapy interventions for patients with osteoarthritis of the knee: an overview of systematic reviews. *Physical therapy*. 2008;88(1):123-36.
107. Pelland L, Brosseau L, Wells G, MacLeay L, Lambert J, Lamothe C, et al. Efficacy of strengthening exercises for osteoarthritis (part I): a meta-analysis. *Physical therapy reviews*. 2004;9(2):77-108.
108. Chang T-F, Liou T-H, Chen C-H, Huang Y-C, Chang K-H. Effects of elastic-band exercise on lower-extremity function among female patients with osteoarthritis of the knee. *Disability and rehabilitation*. 2012;34(20):1727-35.
109. Roddy E, Zhang W, Doherty M. Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. *Annals of the rheumatic diseases*. 2005;64(4):544-8.
110. Hurley M, Scott D. Improvements in quadriceps sensorimotor function and disability of patients with knee osteoarthritis following a clinically practicable exercise regime. *British journal of rheumatology*. 1998;37(11):1181-7.
111. Bhatia D, Bejarano T, Novo M. Current interventions in the management of knee osteoarthritis. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*. 2013;5(1):30.
112. Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J, et al. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis care & research*. 2012;64(4):465-74.
113. Members OP, Group OM, Brosseau L, Wells GA, Tugwell P, Egan M, et al. Ottawa panel evidence-based clinical practice guidelines for therapeutic exercises and manual therapy in the management of osteoarthritis. *Physical Therapy*. 2005;85(9):907-71.
114. Coudeyre E, Jegu A, Giustanini M, Marrel J, Edouard P, Pereira B. Isokinetic muscle strengthening for knee osteoarthritis: A systematic review of randomized controlled trials with meta-analysis. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. 2016;59(3):207-15.
115. Delarue Y, De Branche B, Anract P, Revel M, Rannou F, editors. Physical exercise supervised or not by a physiotherapist in the treatment of lower-limb

osteoarthritis. Elaboration of French clinical practice guidelines. *Annales de réadaptation et de médecine physique*; 2007: Elsevier.

116. Minor M, Hewett J, Webel R, Dreisinger T, Kay D. Exercise tolerance and disease related measures in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *The Journal of rheumatology*. 1988;15(6):905-11.

117. Brosseau L, Taki J, Desjardins B, Thevenot O, Fransen M, Wells GA, et al. The Ottawa panel clinical practice guidelines for the management of knee osteoarthritis. Part three: aerobic exercise programs. *Clinical rehabilitation*. 2017;31(5):612-24.

118. Fingleton C, Smart K, Moloney N, Fullen B, Doody C. Pain sensitization in people with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2015;23(7):1043-56.

119. Henriksen M, Klokke L, Graven-Nielsen T, Bartholdy C, Schjødt Jørgensen T, Bandak E, et al. Association of exercise therapy and reduction of pain sensitivity in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arthritis care & research*. 2014;66(12):1836-43.

120. Froughi N, Smith RM, Lange AK, Singh MAF, Vanwanseele B. Progressive resistance training and dynamic alignment in osteoarthritis: a single-blind randomised controlled trial. *Clinical Biomechanics*. 2011;26(1):71-7.

121. Schaible H-G, Grubb BD. Afferent and spinal mechanisms of joint pain. *Pain*. 1993;55(1):5-54.

122. Petersen AMW, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. *Journal of applied physiology*. 2005;98(4):1154-62.

123. KUŞ G. Diz Osteoartrit Tedavisinde Kuvvetlendirme Egzersizleri İle Propriosepsiyon Ve Denge Egzersizlerinin Etkinliğinin Karşılaştırılması [Doktora Tezi]: İstanbul Üniversitesi; 2020.

124. Tramèr MR, Moore RA, Reynolds DJM, McQuay HJ. Quantitative estimation of rare adverse events which follow a biological progression: a new model applied to chronic NSAID use. *Pain*. 2000;85(1-2):169-82.

125. Lin J, Zhang W, Jones A, Doherty M. Efficacy of topical NSAIDs in the treatment of osteoarthritis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Chin J Evid Based Med*. 2005;5(9):667-74.

126. Barnes PM, Powell-Griner E, McFann K, Nahin RL, editors. *Complementary and alternative medicine use among adults: United States, 2002*. *Seminars in integrative medicine*; 2004: Elsevier.

127. Marx RE. Platelet-rich plasma (PRP): what is PRP and what is not PRP? *Implant dentistry*. 2001;10(4):225-8.

128. Dhillon RS, Schwarz EM, Maloney MD. Platelet-rich plasma therapy-future or trend? *Arthritis research & therapy*. 2012;14(4):219.

129. Dhurat R, Sukesh M. Principles and methods of preparation of platelet-rich plasma: a review and author's perspective. *Journal of cutaneous and aesthetic surgery*. 2014;7(4):189.

130. Yilmaz B, Kesikburun S. Platelet-rich plasma applications/Plateletten zengin plazma uygulamaları. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013;59(4):338-45.

131. Scherer SS, Tobalem M, Vigato E, Heit Y, Modarressi A, Hinz B, et al. Nonactivated versus thrombin-activated platelets on wound healing and fibroblast-to-

- myofibroblast differentiation in vivo and in vitro. *Plastic and reconstructive surgery*. 2012;129(1):46e-54e.
132. Ferrari M, Zia S, Valbonesi M, Henriquet F, Venere G, Spagnolo S, et al. A new technique for hemodilution, preparation of autologous platelet-rich plasma and intraoperative blood salvage in cardiac surgery. *The International journal of artificial organs*. 1987;10(1):47-50.
133. Kabiri A, Esfandiari E, Esmaeili A, Hashemibeni B, Pourazar A, Mardani M. Platelet-rich plasma application in chondrogenesis. *Advanced biomedical research*. 2014;3.
134. Meheux CJ, McCulloch PC, Lintner DM, Varner KE, Harris JD. Efficacy of intra-articular platelet-rich plasma injections in knee osteoarthritis: a systematic review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2016;32(3):495-505.
135. Kon E, Buda R, Filardo G, Di Martino A, Timoncini A, Cenacchi A, et al. Platelet-rich plasma: intra-articular knee injections produced favorable results on degenerative cartilage lesions. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(4):472-9.
136. Patel S, Dhillon MS, Aggarwal S, Marwaha N, Jain A. Treatment with platelet-rich plasma is more effective than placebo for knee osteoarthritis: a prospective, double-blind, randomized trial. *The American journal of sports medicine*. 2013;41(2):356-64.
137. Southworth TM, Naveen NB, Tauro TM, Leong NL, Cole BJ. The use of platelet-rich plasma in symptomatic knee osteoarthritis. *The journal of knee surgery*. 2019;32(01):037-45.
138. Tietze DC, Geissler K, Borchers J. The effects of platelet-rich plasma in the treatment of large-joint osteoarthritis: a systematic review. *The Physician and sportsmedicine*. 2014;42(2):27-37.
139. Campbell KA, Saltzman BM, Mascarenhas R, Khair MM, Verma NN, Bach Jr BR, et al. Does intra-articular platelet-rich plasma injection provide clinically superior outcomes compared with other therapies in the treatment of knee osteoarthritis? A systematic review of overlapping meta-analyses. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2015;31(11):2213-21.
140. Harris WH, Sledge CB. Total hip and total knee replacement. *New England Journal of Medicine*. 1990;323(11):725-31.
141. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015(1).
142. Giacomozzi C, Macellari V. Piezo-dynamometric platform for a more complete analysis of foot-to-floor interaction. *IEEE transactions on rehabilitation engineering*. 1997;5(4):322-30.
143. Organization WH. The selection and use of essential medicines: report of the WHO Expert Committee, 2015 (including the 19th WHO Model List of Essential Medicines and the 5th WHO Model List of Essential Medicines for Children): World Health Organization; 2015.
144. Sonker A, Dubey A, Bhatnagar A, Chaudhary R. Platelet growth factors from allogeneic platelet-rich plasma for clinical improvement in split-thickness skin graft. *Asian journal of transfusion science*. 2015;9(2):155.

145. Otman A.S. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2016.
146. Crichton N. Visual analogue scale (VAS). *J Clin Nurs*. 2001;10(5):706-6.
147. Sağlam M, Arıkan H, Savcı S, Inal-Ince D, Bosnak-Guclu M, Karabulut E, et al. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the Turkish version. *Perceptual and motor skills*. 2010;111(1):278-84.
148. Tüzün E, Eker L, Aytar A, Daşkapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis and cartilage*. 2005;13(1):28-33.
149. Dobson F, Hinman RS, Roos EM, Abbott JH, Stratford P, Davis AM, et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2013;21(8):1042-52.
150. Drouin JM, Valovich-mcLeod TC, Shultz SJ, Gansneder BM, Perrin DH. Reliability and validity of the Biodex system 3 pro isokinetic dynamometer velocity, torque and position measurements. *European journal of applied physiology*. 2004;91(1):22-9.
151. Demiral Y, Ergor G, Unal B, Semin S, Akvardar Y, Kıvrıkcık B, et al. Normative data and discriminative properties of short form 36 (SF-36) in Turkish urban population. *BMC public health*. 2006;6(1):247.
152. Kocyigit H, Aydemir O, Fisek G, Olmez N, Memis A. Validity and reliability of Turkish version of Short form 36: A study of a patients with romatoid disorder. *J Drug Ther*. 1999;12:102-6.
153. Osthoff A-KR, Niedermann K, Braun J, Adams J, Brodin N, Dagfinrud H, et al. 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*. 2018;77(9):1251-60.
154. Jevsevar DS, Brown GA, Jones DL, Matzkin EG, Manner PA, Mooar P, et al. The American Academy of Orthopaedic Surgeons evidence-based guideline on: treatment of osteoarthritis of the knee. *JBJS*. 2013;95(20):1885-6.
155. Petrella RJ, Bartha C. Home based exercise therapy for older patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *The Journal of rheumatology*. 2000;27(9):2215-21.
156. Stitik TP, Blacksin MF, Stiskal DM, Kim JH, Foye PM, Schoenherr L, et al. Efficacy and safety of hyaluronan treatment in combination therapy with home exercise for knee osteoarthritis pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2007;88(2):135-41.
157. Arıkan M. Diz osteoartritinde intraartiküler hyaluronik asit uygulaması ve fizyoterapinin ağrı, yaşam kalitesi ve fonksiyonel düzey üzerine etkinliğinin incelenmesi Hacettepe Üniversitesi / Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı; 2010.
158. Saccomanno MF, Donati F, Careri S, Bartoli M, Severini G, Milano G. Efficacy of intra-articular hyaluronic acid injections and exercise-based rehabilitation programme, administered as isolated or integrated therapeutic regimens for the treatment of knee osteoarthritis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2016;24(5):1686-94.
159. Gür H, Çakın N. Muscle mass, isokinetic torque, and functional capacity in women with osteoarthritis of the knee. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2003;84(10):1534-41.

160. Badr ME, Hafez EA, El-Ghaweet AI, El-Sayed HM. Intra-articular injection of platelet-rich plasma and therapeutic exercise in knee osteoarthritis. *Egyptian Rheumatology and Rehabilitation*. 2019;46(1):1.
161. Cole BJ, Karas V, Hussey K, Merkow DB, Pilz K, Fortier LA. Hyaluronic acid versus platelet-rich plasma: a prospective, double-blind randomized controlled trial comparing clinical outcomes and effects on intra-articular biology for the treatment of knee osteoarthritis. *The American journal of sports medicine*. 2017;45(2):339-46.
162. Evcik D, Sonel B. Effectiveness of a home-based exercise therapy and walking program on osteoarthritis of the knee. *Rheumatology international*. 2002;22(3):103-6.
163. Scott D, Kowalczyk A. Osteoarthritis of the knee. *BMJ clinical evidence*. 2007;2007.
164. Pollard H, Ward G, Hoskins W, Hardy K. The effect of a manual therapy knee protocol on osteoarthritic knee pain: a randomised controlled trial. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 2008;52(4):229.
165. Group ROW. Guideline for the non-surgical management of hip and knee osteoarthritis. The Royal Australian College of General Practitioners: Melbourne) Available at <http://www.racgp.org.au/guidelines/osteoarthritis> [Verified 3 August 2015]. 2009.
166. Sit RWS, Chan KKW, Zou D, Chan DCC, Yip BHK, Zhang DD, et al. Clinic-based patellar mobilization therapy for knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *The Annals of Family Medicine*. 2018;16(6):521-9.
167. Tubach F, Ravaud P, Baron G, Falissard B, Logeart I, Bellamy N, et al. Evaluation of clinically relevant changes in patient reported outcomes in knee and hip osteoarthritis: the minimal clinically important improvement. *Annals of the rheumatic diseases*. 2005;64(1):29-33.
168. Kanchanatawan W, Arirachakaran A, Chaijenkij K, Prasathaporn N, Boonard M, Piyapittayanun P, et al. Short-term outcomes of platelet-rich plasma injection for treatment of osteoarthritis of the knee. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2016;24(5):1665-77.
169. Dai W-L, Zhou A-G, Zhang H, Zhang J. Efficacy of platelet-rich plasma in the treatment of knee osteoarthritis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2017;33(3):659-70. e1.
170. Joshi Jubert N, Rodríguez L, Reverté-Vinaixa MM, Navarro A. Platelet-rich plasma injections for advanced knee osteoarthritis: a prospective, randomized, double-blinded clinical trial. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2017;5(2):2325967116689386.
171. Kon E, Engebretsen L, Verdonk P, Nehrer S, Filardo G. Clinical outcomes of knee osteoarthritis treated with an autologous protein solution injection: a 1-year pilot double-blinded randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*. 2018;46(1):171-80.
172. O'Connell B, Wragg NM, Wilson SL. The use of PRP injections in the management of knee osteoarthritis. *Cell and tissue research*. 2019;376(2):143-52.
173. Guillibert C, Charpin C, Raffray M, Benmenni A, Dehaut F-X, El Ghobeira G, et al. Single injection of high volume of autologous pure PRP provides a significant improvement in knee osteoarthritis: a prospective routine care study. *International journal of molecular sciences*. 2019;20(6):1327.
174. Spaková T, Rosocha J, Lacko M, Harvanová D, Gharaibeh A. Treatment of knee joint osteoarthritis with autologous platelet-rich plasma in comparison with

- hyaluronic acid. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2012;91(5):411-7.
175. Chang A, Hayes K, Dunlop D, Song J, Hurwitz D, Cahue S, et al. Hip abduction moment and protection against medial tibiofemoral osteoarthritis progression. *Arthritis & Rheumatism*. 2005;52(11):3515-9.
176. Gür H, Çakın N, Akova B, Okay E, Küçükoğlu S. Concentric versus combined concentric-eccentric isokinetic training: effects on functional capacity and symptoms in patients with osteoarthrosis of the knee. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2002;83(3):308-16.
177. Huang M-H, Lin Y-S, Yang R-C, Lee C-L, editors. A comparison of various therapeutic exercises on the functional status of patients with knee osteoarthritis. *Seminars in arthritis and rheumatism*; 2003: Elsevier.
178. Wu Y-T, Hsu K-C, Li T-Y, Chang C-K, Chen L-C. Effects of platelet-rich plasma on pain and muscle strength in patients with knee osteoarthritis. *American journal of physical medicine & rehabilitation*. 2018;97(4):248-54.
179. Baker KR, Nelson ME, Felson DT, Layne JE, Sarno R, Roubenoff R. The efficacy of home based progressive strength training in older adults with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *The Journal of rheumatology*. 2001;28(7):1655-65.
180. Çolak TK, Kavlak B, Aydoğdu O, Şahin E, Acar G, Demirbüken İ, et al. The effects of therapeutic exercises on pain, muscle strength, functional capacity, balance and hemodynamic parameters in knee osteoarthritis patients: a randomized controlled study of supervised versus home exercises. *Rheumatology international*. 2017;37(3):399-407.
181. Hislop AC, Collins NJ, Tucker K, Deasy M, Semciw AI. Does adding hip exercises to quadriceps exercises result in superior outcomes in pain, function and quality of life for people with knee osteoarthritis? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2020;54(5):263-71.
182. Fitzgerald GK, Oatis C. Role of physical therapy in management of knee osteoarthritis. *Current opinion in rheumatology*. 2004;16(2):143-7.
183. Badley EM, Thompson RP, Wood PH. The prevalence and severity of major disabling conditions-a reappraisal of the Government Social Survey on the handicapped and impaired in Great Britain. *International Journal of Epidemiology*. 1978;7(2):145-51.
184. Creamer P, Lethbridge-Cejku M, Hochberg M. Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis. *Rheumatology*. 2000;39(5):490-6.
185. Guccione AA, Felson DT, Anderson JJ. Defining arthritis and measuring functional status in elders: methodological issues in the study of disease and physical disability. *American Journal of Public Health*. 1990;80(8):945-9.
186. Verbrugge LM, Gates DM, Ike RW. Risk factors for disability among US adults with arthritis. *Journal of Clinical Epidemiology*. 1991;44(2):167-82.
187. Jordan JM, Luta G, Renner JB, Linder GF, Dragomir A, Hochberg MC, et al. Self-reported functional status in osteoarthritis of the knee in a rural southern community: the role of sociodemographic factors, obesity, and knee pain. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 1996;9(4):273-8.

188. Jette AM. Toward a common language for function, disability, and health. *Physical therapy*. 2006;86(5):726-34.
189. White DK, Master H. Patient-reported measures of physical function in knee osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics*. 2016;42(2):239-52.
190. Pereira D, Peleteiro B, Araujo J, Branco J, Santos R, Ramos E. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review. *Osteoarthritis and cartilage*. 2011;19(11):1270-85.
191. Shen L, Yuan T, Chen S, Xie X, Zhang C. The temporal effect of platelet-rich plasma on pain and physical function in the treatment of knee osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2017;12(1):16.
192. Di Martino A, Di Matteo B, Papio T, Tentoni F, Selleri F, Cenacchi A, et al. Platelet-rich plasma versus hyaluronic acid injections for the treatment of knee osteoarthritis: results at 5 years of a double-blind, randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*. 2019;47(2):347-54.
193. Filardo G, Di Matteo B, Di Martino A, Merli ML, Cenacchi A, Fornasari P, et al. Platelet-rich plasma intra-articular knee injections show no superiority versus viscosupplementation: a randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*. 2015;43(7):1575-82.
194. Görmeli G, Görmeli CA, Ataoglu B, Çolak C, Aslantürk O, Ertem K. Multiple PRP injections are more effective than single injections and hyaluronic acid in knees with early osteoarthritis: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2017;25(3):958-65.
195. Chahla J, Cole BJ. Editorial commentary: platelet-rich plasma for knee osteoarthritis: a “novel” and effective symptomatic approach. Elsevier; 2019.
196. Terwee C, Mokkink L, Steultjens M, Dekker J. Performance-based methods for measuring the physical function of patients with osteoarthritis of the hip or knee: a systematic review of measurement properties. *Rheumatology*. 2006;45(7):890-902.
197. Bellamy N, Kirwan J, Boers M, Brooks P, Strand V, Tugwell P, et al. Recommendations for a core set of outcome measures for future phase III clinical trials in knee, hip, and hand osteoarthritis. Consensus development at OMERACT III. *J Rheumatol*. 1997;24(4):799-802.
198. Bily W, Sarabon N, Löfler S, Franz C, Wakolbinger R, Kern H. Relationship between strength parameters and functional performance tests in patients with severe knee osteoarthritis. *Pm&r*. 2019;11(8):834-42.
199. Nazari A, Moezy A, Nejati P, Mazaherinezhad A. Efficacy of high-intensity laser therapy in comparison with conventional physiotherapy and exercise therapy on pain and function of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial with 12-week follow up. *Lasers in medical science*. 2019;34(3):505-16.
200. Gomiero AB, Kayo A, Abraão M, Peccin MS, Grande AJ, Trevisani VF. Sensory-motor training versus resistance training among patients with knee osteoarthritis: randomized single-blind controlled trial. *Sao Paulo Medical Journal*. 2018;136(1):44-50.
201. Baker K, McAlindon T. Exercise for knee osteoarthritis. *Current Opinion in Rheumatology*. 2000;12(5):456-63.
202. Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*. 1997;56(11):641-8.

203. Ko T, Lee S, Lee D. Manual therapy and exercise for OA knee: effects on muscle strength, proprioception, and functional performance. *Journal of Physical Therapy Science*. 2009;21(4):293-9.
204. Sled EA, Khoja L, Deluzio KJ, Olney SJ, Culham EG. Effect of a home program of hip abductor exercises on knee joint loading, strength, function, and pain in people with knee osteoarthritis: a clinical trial. *Physical therapy*. 2010;90(6):895-904.
205. Munde S, Jha V, Malik J. Effectiveness of Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Moderate Knee Osteoarthritis. *Annals of International Medical and Dental Research*. 2017;3(4):42.
206. Kawano MM, Araújo ILA, Castro MC, Matos MA. Assessment of quality of life in patients with knee osteoarthritis. *Acta ortopedica brasileira*. 2015;23(6):307-10.
207. Alkan BM, Fidan F, Tosun A, Ardiçoğlu Ö. Quality of life and self-reported disability in patients with knee osteoarthritis. *Modern rheumatology*. 2014;24(1):166-71.
208. Fransen M, Crosbie J, Edmonds J. Physical therapy is effective for patients with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled clinical trial. *The Journal of rheumatology*. 2001;28(1):156-64.
209. Thomas SG, Pagura SM, Kennedy D. Physical activity and its relationship to physical performance in patients with end stage knee osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2003;33(12):745-54.