



T.C.

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DİZ OSTEOARTRİT HASTALARINDA REKTUS FEMORİS
KASINA KİNEZYOLOJİK BANTLAMA UYGULAMASININ
REKTUS FEMORİS KAS AKTİVASYONU, FİZİKSEL
PERFORMANS VE PROPRIYOSEPSİYON ÜZERİNE ANLIK
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

AYLİN ATAŞ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe ABİT KOCAMAN

KIRIKKALE – 2022



T. C.

**KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİZ OSTEOARTRİT HASTALARINDA REKTUS FEMORİS
KASINA KİNEZYOLOJİK BANTLAMA UYGULAMASININ
REKTUS FEMORİS KAS AKTİVASYONU, FİZİKSEL
PERFORMANS VE PROPRIYOSEPSİYON ÜZERİNE ANLIK
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

AYLİN ATAŞ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe ABİT KOCAMAN

KIRIKKALE – 2022

KABUL ONAY SAYFASI

Aylin ATAŞ tarafından hazırlanan “DİZ OSTEOARTRİT HASTALARINDA REKTUS FEMORİS KASINA KİNEZYOLOJİK BANTLAMA UYGULAMASININ REKTUS FEMORİS KAS AKTİVASYONU, FİZİKSEL PERFORMANS VE PROPRIYOSEPSİYON ÜZERİNE ANLIK ETKİSİNİN İNCELENMESİ” adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üye Ayşe ABİT KOCAMAN

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Başkan: Doç. Dr. Meral SERTEL

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye: Dr. Öğr. Üye Muhammet Ayhan ORAL

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye: Dr. Öğr. Üye Tezel YILDIRIM ŞAHAN

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye: Dr. Öğr. Üye Ertuğrul DEMİRDEL

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Tez Savunma Tarihi: 27/06/2022

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYANI

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Aylin ATAŞ

27.06.2022

ÖZET

DİZ OSTEOARTRİT HASTALARINDA REKTUS FEMORİS KASINA KİNEZYOLOJİK BANTLAMA UYGULAMASININ REKTUS FEMORİS KAS AKTİVASYONU, FİZİKSEL PERFORMANS VE PROPRIYOSEPSİYON ÜZERİNE ANLIK ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Kırıkkale Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ayşe ABİT KOCAMAN

27.06.2022, 59 sayfa

Bu çalışmanın amacı diz osteoartrit hastalarında rektus femoris kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın rektus femoris kas aktivasyonu, fiziksel performans ve propriyosepsiyon üzerine anlık etkisini belirlemektir. Çalışmaya 40 osteoartrit tanılı birey dahil edildi, müdahale ve plasebo grubu olarak ikiye ayrıldı. Katılımcıların her iki rektus femorisine 30 dk boyunca müdahale grubunda fasilitasyon tekniği ile, plasebo grubunda ise gerim verilmeden kinezyolojik bantlama uygulandı. Tüm hastaların sosyodemografik bilgileri kaydedildi. Kas aktivasyonu için yüzeyel Myomonitor Wireless System cihazı; propriyosepsiyon için gonyometre; fiziksel performans için Zamanlı Kalk ve Yürü (ZKYT) Testi, 5 kez otur-kalk testi ve fonksiyonel seviye için Western Ontario ve McMaster Osteoartrit İndeksi (WOMAC) kullanıldı. Bireylerin yaş ortalaması $55,93 \pm 5,44$ yılıdır. Kinezyolojik bantlama çıkarıldıktan sonra ölçülen rektus femorisin EMG bulguları iki grup için de bantlama öncesine göre anlamlı değişim göstermedi ($p > 0,05$). Bireylerin, 5 kez otur-kalk testi, her iki dizin propriyoseptif duyusu ve WOMAC toplam puanı müdahale grubu için plasebo grubuna göre anlamlı düzeyde gelişti ($p < 0,05$). Bireylerin ZKYT, WOMAC ağrı ve fonksiyon bölümlerindeki değişim için iki grup arasında anlamlı fark yoktu ($p > 0,05$). Çalışmanın sonucunda kinezyolojik bantlamanın diz osteoartritli hastalarda rektus femoris kas aktivasyonunu anlık olarak etkilemediği fakat fiziksel performansı ve propriyosepsiyonu anlık olarak geliştirdiği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelime: Kinezyolojik bantlama, diz osteoartriti, kas aktivasyonu, fiziksel performans, fonksiyonellik, propriyosepsiyon

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE INSTANT EFFECT OF KINESIO TAPING TO THE RECTUS FEMORIS MUSCLE ON RECTUS FEMORIS MUSCLE ACTIVATION, PHYSICAL PERFORMANCE AND PROPRIOCEPTION IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS

Kırıkkale University

Health Sciences Institute

Physiotherapy and Rehabilitation Department Master's Thesis

Supervisor: Dr. Instructor Member Ayşe AB T KOCAMAN

27.06.2022, 59 pages

The aim of this study is to determine the instant effect of kinesio taping applied to the rectus femoris muscle on rectus femoris muscle activation, physical performance and proprioception in patients with knee osteoarthritis. Forty individuals diagnosed with osteoarthritis were included in the study and were divided into two groups as intervention and placebo groups. Kinesio taping was applied to both rectus femoris of the participants for 30 minutes with the facilitation technique in the intervention group and without tension in the placebo group. Sociodemographic information of all patients was recorded. Superficial Myomonitor Wireless System device was used for muscle activation, goniometer for proprioception, the Timed Up and Go (TUG) Test and 5 times sit-to stand test for physical performance and the Western Ontario and McMaster Osteoarthritis Index (WOMAC) for functional status. The mean age of the individuals was $55,93 \pm 5,44$ years. EMG findings of the rectus femoris measured after removal of kinesio taping did not differ significantly for both groups compared to before taping ($p > 0,05$). Individuals', 5 times sit-stand test, proprioceptive sense of both knees and WOMAC total score improved significantly for the intervention group compared to the placebo group ($p < 0,05$). There was no significant difference between the two groups for the change in TUG, WOMAC pain and function sections ($p > 0,05$). As a result of the study, it was concluded that kinesio taping did not momentarily affect the rectus femoris muscle activation in patients with knee osteoarthritis, but instantly improved physical performance and proprioception.

Keywords: Kinesio taping, knee osteoarthritis, muscle activation, physical performance, functionality, proprioception

TEŞEKKÜR

Tez hazırlık sürecimin her anında ilgisi ve desteğiyle her zaman yanımda olan, bilgisi ve tecrübesiyle bana ışık tutan kıymetli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ayşe ABİT KOCAMAN'a,

Destekleri ve sıcakkanlı yaklaşımları için Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü hocalarına,

Çalışmamın başlarında tecrübeleri ile bana fikir veren, her zaman güleryüzlü yaklaşan Sayın Doç. Dr. Şahika Burcu KARACA'ya,

Bu süreçte her zaman yanımda olup beni motive eden sevgili arkadaşlarım Uzm. Fzt. Altan ÇAKMAKÇI, Fzt. Melike ERTUĞRAL'a, Fzt. Veysel ELİBOL'a ve zorlandığımda devam etmem için beni destekleyen diğer çalışma arkadaşlarıma,

Tez yazım aşamamın en başından itibaren yanımda olan, problemlerime çözüm bulan, beni her zaman motive eden değerli nişanlım Abdullah Onur ERDOĞANA,

Hayatımın her anında desteklerini, sevgilerini üzerimde hissettiğim; benim bugünkü ben olmamı sağlayan sevgili annem Betül ATAŞ ve babam Mustafa ATAŞ'a,

sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1.Osteoartritin Tanımı	3
1.2.Osteoartritin Epidemiyolojisi	4
1.3. Osteoartritin Etyopatogenezi	4
1.4. Osteoartritin Risk Faktörleri.....	7
1.5.Diz Osteoartriti	8
1.6.Diz Osteoartritinin Bulguları.....	9
1.6.1. Klinik Bulgular	9
1.6.2. Radyolojik Bulgular	9
1.6.3. Labaratuvar Bulguları.....	11
1.7. Diz Osteoartritinin Rektus Femoris Kasına Olan Etkisi	11
1.8. Diz Osteoartriti ve Fiziksel Performans	12
1.9. Diz Osteoartriti ve Propriyosepsiyon	12

1.10. Diz Osteoartritinde Değerlendirme	13
1.11. Diz Osteoartritinin Tedavisi	16
1.11.1. Diz osteoartritinin farmakolojik olmayan tedavisi:	16
1.11.2. Diz osteoartritinin farmakolojik tedavisi:	16
1.11.3. Diz osteoartritinin cerrahi tedavisi	17
1.12. Diz Osteoartritinde Kinezyolojik Bantlama	18
2. GEREÇ VE YÖNTEM	21
2.1. Bireyler	21
2.2. Yöntem	22
2.2.1. Rektus Femoris Kasının Elektromiyografi Ölçümü	24
2.2.2. Fiziksel Performans Testleri	25
2.2.2.1. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT)	25
2.2.2.2. Beş Kez Otur-Kalk Testi	25
2.2.3. Eklem Pozisyon Hissi Değerlendirilmesi	25
2.2.4. Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC)	26
2.2.5. Kinezyolojik ve Plasebo Bantlama Uygulaması	26
2.3. İstatistiksel Analiz	28
3. BULGULAR	30
3.1. Bireylerin Fiziksel ve Demografik Özellikleri ile İlgili Bulgular	30
3.2. Bireylerin Kas Aktivasyonu ile İlgili Bulgular	31
3.3. Bireylerin Fiziksel Performansı ve WOMAC Anketi ile İlgili Bulgular	32
3.4. Bireylerin Propriyosepsiyon Duyusu ile İlgili Sonuçlar	34
4. TARTIŞMA	35
4.1. Kas Aktivasyonu	37
4.2. Fiziksel Performans	39

4.3. Propriyosepsiyon	40
4.4.Limitasyonlar ve Öneriler	41
4.5. Sonuç	41
4.6.Çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilimine Katkısı	42
KAYNAKLAR	43
EKLER.....	53
Ek-1. Etik Kurul Kararı	53
Ek-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)	54
Ek-3. Olgu Rapor Formu.....	57
Ek-4. WOMAC Anketi Formu	58
ÖZGEÇMİŞ.....	59

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Osteoartritin risk faktörleri.....	7
1.2. Amerikan Romatoloji Derneği tanı kriterleri.....	8
1.3. Kelgren-Lawrence Radyolojik Derecelendirme Sistemi	10
3.1. Bireylerin yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlığıyla ilgili özellikler.....	30
3.2. Bireylerin cinsiyet, eğitim durumu ile ilgili özellikleri.....	31
3.3. Bireylerin bantlama öncesi ve sonrası rektus femoris MVIC değerlerinin karşılaştırılması	32
3.4. Bireylerin bantlama öncesi ve sonrası ZKYT, 5 kez otur-kalk testi ve WOMAC değerlerinin karşılaştırılması	33
3.5. Bireylerin bantlama öncesi ve sonrası sol ve sağ dizin 15°, 30°, 45°deki propriyosepsiyon değerlerinin karşılaştırılması	34

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Çalışma akış şeması	23
2.2. Rektus Femoris kasının yüzeyel EMG ölçümü.....	24
2.3. Diz ekleminin propriyosepsiyon duyusunun değerlendirilmesi.....	26
2.4. Rectus Femoris kasına uygulanan fasilitasyon bantlaması	27
2.5. Rectus Femoris kasına uygulanan plasebo bantlama	28



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ACR	Amerikan Romatoloji Derneği
cm	Santimetre
dB	Desibel
dk	Dakika
EULAR	Avrupa Romatoloji Dernekleri Birliği
GDF5	Büyüme ve Farklılaşma Faktörü 5
Hz	Hertz
H ₁	H1 Hipotezi
H ₂	H2 Hipotezi
H ₃	H3 Hipotezi
IGF – 1	İnsülin benzeri büyüme faktörü 1
IL – 1	İnterlökin – 1
kg	Kilogram
m	Metre
MVIC	Maksimum Gönüllü İzometrik Kontraksiyon
MRG	Manyetik Rezonans Görüntüleme
N	Olgu sayısı
NSAID	Steroid olmayan anti-inflamatuar ilaç
OA	Osteoartrit
sEMG	Yüzeysel Elektromiyografi
SENIAM	Surface Elektromyography for the Non-Invasive Assesment of Muscles
sn	Saniye

SIAS	Spina Iliaca Anterior Superior
SYSODA	Glukozamin sülfat, kondroitin sülfat, diaserin ve hyaluronik asit
TGF - α	Transforme edici büyüme faktörü - α
ZKYT	Zamanlı Kalk ve Yürü Testi
WOMAC	Western Ontorio and McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi
VKI	Vücut Kütle İndeksi
vd	Ve diğerleri
°	Derece
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Osteoartrit (OA); öncelikle eklem kıkırdağı dejenerasyonuna sebep olan, buna ek olarak kemik, sinovial sıvı ve yumuşak dokuyu da etkisi altına alabilen, yavaş seyreden bir eklem rahatsızlığıdır. Bu problemlere genel olarak ilerleyen yaşlarda daha sık rastlanır (Sacitharan, 2019). OA çeşitli yapısal, biyolojik ve mekanik etmenlerin rol oynayarak eklem bileşenlerinin dejenerasyonuna sebep olduğu çok faktörlü etyolojiye sahip karmaşık bir hastalıktır (Pereira, Ramos ve Bronco, 2015). Elde ya da vücut kütlelerinin ömür boyu üzerine bindiği diz eklemine görülme oranı daha yüksektir. Diz OA, dünyadaki 65 yaş ve üzeri bireylerin yarısından çoğunu etkiler (Jamshidi, Pelletier ve Martel-Pelletier, 2019). Diz eklemi, OA'nın görüldüğü bölgeler arasında önemli bir yere sahiptir çünkü kişinin günlük yaşamındaki fonksiyonu için önemli olan yürüyüş ve merdiven çıkma gibi aktiviteleri olumsuz etkiler (Sim, Ang, How ve Loh, 2020).

Diz OA'nın başlıca bulguları; ağrı, sertlik, eklem hareketlerinde kısıtlılık ve kas zayıflığıdır. Daha uzun sürede düşünüldüğünde ise fiziksel performansın azalması, endurans kaybı, uyku bozukluğu, depresyon, özürülük bu bulgulara eklenebilir (Sharma, 2021). İskelet kası, tendon ve eklemlerdeki fibröz kapsüller tarafından oluşturulan propriyosepsiyon duyusu diz OA'sında bu yapıların dejeneratif değişikliğe gitmesi sebebiyle azalabilir (Jeong, Lee, Jee, Song, Chang ve Lee, 2019).

Diz OA'nın en önemli bulgularından biri olan kuadriseps kas zayıflığının yine OA semptomlarından biri olan ağrı nedeniyle oluşan kullanmama atrofisinden kaynaklanabileceği vurgulanmıştır (Iijima, Suzuki, Aoyama ve Takahashi, 2019). Bununla birlikte kuadriseps kas kuvvetinin OA'nın ağrı ve fonksiyon kaybı gibi semptomlarını etkilediğinden yola çıkarak kuadriseps kuvvet kaybının diz OA oluşmasında ve ilerlemesinde risk faktörü olabileceği de belirtilmiştir (Onwunzo, Igwe, Umunnah, Uchenwoke ve Ezugwu, 2021).

Diz OA'da kuadriseps zayıflığının bir kısmının C- reaktif proteinin (CRP) ve eritrosit sedimentasyon hızının (ESH) yüksekliği ve dolayısıyla inflamatuvar

sitokinlerin kas dokusu üzerindeki yıkıcı etkisinden kaynaklanabileceği bildirilmiştir. (Sanchez-Ramirez vd., 2014).

Kuadriseps kasının bir parçası olan rektus femoris kası, yürüyüş ve merdiven inme-çıkma gibi aktivitelerde gerekli olan eksantrik kasılmadan sorumlu olduğu için diz OA'da önemli bir yere sahiptir (Mendiguchia, Alentorn-Geli, Idoate, Myer, 2013). Diz OA'lı bireylerin eklemlerindeki efüzyon ya da kronik diz ağrısı refleks inhibisyon yoluyla rektus femorisin motor uyarılabilirliğini olumsuz etkileyerek istemli kas aktivasyonunu azalmasına sebep olur (Kim, Davis, Hertel ve Hart, 2017). Diz OA'lı bireylerin rektus femoris kas aktivasyonunun yetersiz olması hareket ya da yürüme sırasında eklem yüklenmesini olumsuz etkilemektedir (Benell, Wrigley, Hunt, Lim ve Hinman, 2013).

Kinezyolojik bantlama farklı fiziksel problemlere etki edebilmek için sıklıkla uygulanan bir yöntemdir. Kinezyolojik bantlama uygulamasının ağrıda, eklem hareket limitasyonunda, kas kuvveti ve aktivasyonunda ve propriyoseptif değişikliklerde iyileşme sağladığı bildirilmektedir (Bravi, Cohen, Quarta, Martinelli ve Minciocchi, 2016). Kinezyolojik bantlama tekniklerinden biri olan fasilitasyon bantlaması ise golgi tendon organını etkileyerek uygulandığı kası uyaran ve kasın işlevine katkı sağlayan bir tekniktir (Çeliker vd., 2011).

Diz OA hastalarında da kinezyolojik bantlamanın ağrı, fiziksel performans, kas kuvveti ve eklem hareket açıklığı üzerine önemli etkileri olduğu bildirilmiştir (Ye, Jia, Jiang ve He, 2020). Kinezyolojik bantlama uygulanan bir başka çalışmada diz OA hastalarında ağrı ve eklem hareket açıklığındaki düzelmelerin yanı sıra daha iyi propriyoseptif duyarlılık da tespit edilmiştir (Cho, Kim, Kim ve Yoon, 2015).

Diz OA hastalarında kinezyolojik bantlamanın ağrı, fiziksel performans, aktif eklem hareket açıklığı üzerine uzun ya da kısa dönem etkilerini inceleyen çalışmalar literatürde mevcuttur. Bunların bir kısmında plasebo grubuna göre anlamlı gelişmeler kaydedilmiştir (Donec ve Kriščiūnas, 2014; Koçyiğit vd., 2015; Abolhasani, Halabchi, Honarpishe, Cleland ve Hakakzadeh, 2019), bir kısmında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Wageck, Nunes, Bohen, Santos ve Noronha, 2016).

Diz OA'da kinezyolojik bantlamanın uzun ya da kısa dönem etkisine göre daha az üzerinde durulan anlık etkisini inceleyen çalışmalar ise ağrı, fonksiyon, hareket açıklığı, denge, propriyosepsiyon ve kas kuvvetini değerlendirirken kas aktivasyonu

üzerine anlık etkisini değerlendiren çalışmaya rastlanmamıştır (Cho, Kim, Kim ve Yoon, 2015; Aydoğdu, Sari, Yurdalan ve Polat, 2017; Park vd.,2019; Altaş, Günay Uçurum ve Ozer Kaya, 2021; Oğuz, Belviranlı ve Okudan, 2021).

Diz OA hastalarının rektus femoris kas aktivasyonundaki azalma var olan eklem kinematikiğindeki olumsuz değışikliklere katkıda bulunur. Bu da eklem kıkırdağındaki dejeneratif değışikliklerin artışına ve hastalığın ilerlemesine sebep olur (Vincent ve Vincent, 2012). Diz OA'da hastalık seyrini etkin olarak yönetebilmek için rektus femoris kasının aktivasyon yetersizliği, azalmış propriyosepsiyon duyusu ve bunlarla ilişkili olan düşük fiziksel performans problemine öncelikli bir çözüm bularak rehabilitasyon programına başlamak önemlidir (Alnahdi, Zeni ve Snyder-Mackler, 2012; Vincent vd., 2012; Raposo, Ramos ve Lúcia Cruz, 2021).

Bu yüzden çalışmamızın amacı diz osteoartrit hastalarında rektus femoris kasına kinezyolojik bantlamanın rektus femoris kas aktivasyonu, fiziksel performans ve propriyosepsiyon üzerine anlık etkisini belirlemektir.

Çalışmanın Hipotezleri;

H₁: Diz osteoartrit hastalarında rektus femoris kasına kinezyolojik bantlama uygulamasının rektus femoris kas aktivasyonu üzerine anlık etkisi vardır

H₂: Diz osteoartrit hastalarında rektus femoris kasına kinezyolojik bantlama uygulamasının fiziksel performans üzerine anlık etkisi vardır.

H₃: Diz osteoartrit hastalarında rektus femoris kasına kinezyolojik bantlama uygulamasının propriyosepsiyon üzerine anlık etkisi vardır.

1.1.Osteoartritin Tanımı

Eklem yapısını etkileyen karmaşık bir patofizyolojiye sahip olan OA; öncelikle kendini moleküler bir hastalık olarak gösteren, ardından eklem dokusunun metabolizmasının bozulmasıyla sonuçlanan anatomik ya da fizyolojik düzensizlikler (kıkırdak bozulması, kemik yeniden şekillenmesi, osteofit oluşumu, eklem iltihabı ve normal eklem fonksiyonunun kaybı) ile karakterize bir hastalıktır (Katz, Arant ve Loeser, 2021). Osteoartrit; eklem kartilajının dejenerasyonu, kemik osteofit gelişimi, subkondral kemiğin sklerozu ve ilerleyen dönemde subkondral kist oluşumunu da içeren ilerleyici bir bir hastalıktır (Lespasio vd., 2017). Osteoartrit, ikincil epizodik

sinovit ve kemiğin yeniden şekillenmesi ile beraber eklem kartilajının ilerleyici harabiyetini içerir (Sacitharan, 2019).

1.2.Osteoartritin Epidemiyolojisi

Osteoartrit, artritin dünya çapında en yaygın görülme oranına sahip olan bir formudur. Vücudun herhangi bir eklemde ortaya çıkabilir fakat el, diz ve kalça eklemde daha sık rastlandığı için insidans çalışmaları da daha çok bu bölgelere odaklanmıştır (O'Neill, McCabe ve McBeth, 2018). Dünya çapındaki erkeklerin yaklaşık %10'unu, kadınların %18'ini etkilemektedir (Glyn-Jones vd., 2015). Zamanla nüfusun yaşlanması ve obezite insidansının artması sebebiyle OA prevalansı sürekli artış göstermektedir (Johnson ve Hunter, 2014). Kadınlarda erkeklere oranla daha fazla görülen OA'nın, 70 yaşına kadar yaş artışıyla birlikte görülme sıklığı artar (Tang vd., 2016). Japonya'da Kelgren-Lawrence sınıflandırmasına göre 2 ve üzeri radyografik el OA insidansı %90'ın üzerinde çıkmıştır fakat eroziv el OA insidansı %5 olarak saptanmıştır (Kodama vd., 2016). Kore'de ise semptomatik kalça, diz ve omurga OA insidansı sırasıyla erkeklerde %0,1, %4,5, %5,6; kadınlarda %0,2, %19, %16 olarak hesaplanmıştır (Park vd., 2017). Amerika Birleşik Devletlerinde 25 yaşın üzerindeki bireylerin %7'sinde (14 milyon kişi) semptomatik diz OA olduğu saptanmıştır (Holt vd., 2011). Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise 50 yaş ve üzeri popülasyonda semptomatik diz OA görülme oranı %14.8 olarak hesaplanmıştır (Kaçar vd., 2005).

1.3. Osteoartritin Etyopatogenezi

Osteoartrit daha önceleri, uzun süreli ve aşırı yük taşıyan eklemlerde bozulmuş biyomekani ve eklem yüzlerinin uyumsuzluğu sonucu eklem dokusunun dejenerasyonu ve yıkımına yönelik bir hastalık olarak biliniyordu. Ancak günümüze geldikçe lokal, sistemik ve moleküler düzeyde bir çok mekanizmanın devreye girdiği daha karmaşık bir hastalık olduğu anlaşılmıştır (Musumeci vd., 2015). Osteoartrit patogenezi daha iyi anlayabilmek için eklem kıkırdağının yapısını bilmek gerekmektedir. Kıkırdak yaş ağırlığının yaklaşık %65-80'ini doku sıvısı, %15-22'sini çoğunluğunu tip II olmak üzere kollajen ve % 4-7'sini proteoglikanlar oluşturmaktadır. Bu yoğun sıvı birleşim, eklemlerin biyomekaniksel fonksiyonunu

devam ettirebilmesini sağlar. Kondrositler ise doku sıvısının %10'undan daha azını oluşturan kıkırdak hücreleridir (Jakson ve Gu, 2009). Patolojik olmayan bir süreçte kıkırdak gelişimi ile birlikte kondrositler, kollojen ve proteoglikan birleşimini ve bu birleşimi parçalayıcı enzimleri üreterek minimal hücre ve matris döngüsü oluşturur ve dokunun sürekliliğini sağlarlar (Xia vd., 2014). Osteoartritin başlangıç aşamasında eklem yüzeyinde değişiklik görülmesi de ileri seviyelerde kıkırdak matrisinin bileşenlerinde bir takım değişiklikler meydana gelir. Bu da hyalin kıkırdakta dejenerasyona sebep olur. Artan hücre çoğalması sonucu kondrosit birikimi gerçekleşir (Goldring ve Goldring, 2010). Bu patolojik değişikliklerle kondrositler hücre yıkımını sağlayacak enzimleri üretmesi için stimüle edilir. Matris bileşenleri parçalanmaya başlar. Son olarak eklem kıkırdağı yok olana kadar kondrositler hücre yıkımına uğrar. Kıkırdak yokluğundan dolayı eklem arası mesafe daralacak ve hareketle ya da yük aktarımıyla kemikler arası sürtünme ağrıya sebep olacak bu da eklem hareketinin limitlenmesiyle sonuçlanacaktır (Xia vd, 2014). Osteoartrit gelişiminde ilk ve belirgin farklılıklar eklem kartilajında gerçekleşse de sinovial sıvı, periartiküler kemik dokusu ve eklem bağları da bu değişikliklerden etkilenir (Abramof ve Caldera, 2020). İnflamasyon ve aktif sinovitin bu hastalıkta kilit rol oynadığı görüşü moleküler biyoloji alanındaki gelişmeler sayesinde kazanılmıştır. Osteoartritte neden sinovial inflamasyon olduğuna dair en temel görüş ise şu şekildedir; eklem kartilajındaki aşınmalar sonucu kıkırdağın küçük bir kısmı bile eklem içine düştüğünde sinovial sıvı ile bir araya gelir. Bu durum sinovial hücreler tarafından yabancı madde olarak algılanır ve inflamasyonu başlatacak olan araçları sentezleyerek yanıt verirler. Bu yanıt sonucu kondrositler de eklem kartilajı yıkımını başlatmak için uyarılır. Ayrıca sinovial mediatörler de sinovial hücreler tarafından inflamatuvar sitokinlerin salgılanmasını arttırarak kendi kendini tetikleyen kısır bir döngü oluşturabilir. Bu şekilde OA'da oluşan sinovit kıkırdak harabiyetinin devamlılığını sürdürür (Berenbaum, 2012). Uyarılmış olan sinovium sinovial sıvıyı arttırarak eklem kapsülünü genişletebilir. Bunun sonucunda spinal refleks yoluyla eklem çevresindeki kasların inhibisyonu gerçekleşebilir. Bu duruma ağrıdan kaynaklı kullanamama da eklendiğinde kas zayıflığı ve atrofi ortaya çıkar (Felson, 2009). Bunun dışında sistemik inflamasyon aracılığıyla da OA gelişebilir. Yusuf ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada el OA gelişmesiyle yüksek vücut kütle indeksi arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu da obezitenin OA'daki eklemde oluşturduğu mekanik stres etmeni dışında bir risk faktörü oluşturduğunu

göstermektedir (Yusuf vd., 2010). Yağ dokusunun sadece bir depolama alanı olmadığı aynı zamanda bir çok proinflatuar maddeyi ve adipokinleri ürettikleri de bildirilmiştir (Rai ve Sandell, 2011).

Osteoartrit progresyonunda temel etmen ekleme binen anormal yük ve mekanopatolojidir. Eklem henüz yaşlanmamışken ve sağlıklıyken komplike ve birbirine bağlı sistemlerce korunur. Normal şartlarda anatomik yapı hareketle oluşan yükü eklemlere eşit olarak dağılmasını sağlar. Ancak kartilaj harabiyetinde ya da bir diz ligamenti zedelendiğinde ve fizyolojik hareket limitlenemediğinde yük eşit olmayan bir şekilde dağıtılır. Bu bölgesel olarak aşırı yüklenme hareket sırasında daha çok zedelenmeye ve yanlış pozisyonlamaya sebep olur. Bu durum hem fibrokartilajı hem hyalin kartilajı aşırı yüklenmeye maruz bırakarak hasarın ilerlemesini arttırır. Eklemdeki inflamasyon da sinir sistemini ve kasları etkiler. Mekanopatolojiyi oluşturan bu tablo birden fazla eklemde patolojisinde de ortaya çıkmaktadır. Anlaşıldığı gibi OA denilince ilk akla gelen hyalin kıkırdak kaybı aslında hastalık tablosunun sadece küçük bir kısmıdır (Felson, 2009).

1.4. Osteoartritin Risk Faktörleri

Çizelge 1.1. Osteoartritin risk faktörleri

Risk Faktörü	Açıklama
Yaş	Yaşlanma ile birlikte eklemlerin yapısında oluşan değişiklikler kondrositleri ve hücre dışı matrisi etkileyerek, eklem kimyasal ve mekanik olarak yüklenmelere düzgün yanıt verme yeteneğinin azalmasına sebep olur. Yaşlanan kondrositlerin kartilajı koruma ve tamir etme potansiyeli azalır. Buna ek olarak yaşlanmayla birlikte artan hücre yıkımlarıyla eklem kartilajındaki kondrosit sayısında da azalma olur. Bu durum da kıkırdak zedelenme oranının artışına sebep olur (Musumeci vd., 2015).
Genetik ve Epigenetik Yatkınlık	Osteoartrit patogenezi etkileyen 80'den fazla gen mevcuttur. D vitamini reseptörleri ve insülin benzeri büyüme faktörü 1 için olan genler de bu genlerden bazılarıdır. Kemiğin ve kıkırdığın sağlıklı gelişebilmesinde ve tamirinde etkisi olan büyüme ve farklılaşma faktörü 5 geninin (GDF5) tek nükleotid polimorfizminin OA gelişimi ile bağlantılı olduğu tespit edilmiştir (Musumeci vd. 2015) .
Cinsiyet	Kadınlarda erkeklere oranla OA görülme riskinin daha fazla olması kadın ve erkeklerde ligament laksitesi, kuvvet ve dizilim, kıkırdak büyüklüğü gibi kemik, kıkırdak ve eklem çevresindeki bağların yapısal farklılıklarından ve hormonal farklılıklardan kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Musumeci vd., 2015).
Obezite	Obezitenin diz ve kalça gibi ağırlık taşıyan eklemlerde sürekli olarak aşırı yük oluşturarak mekanik zorlanmaya sebep olduğu yaygın bir görüştür. Bununla birlikte yağ dokusu bir kaç farklı proinflatuar maddeyi ve adipokin denilen metabolik olarak aktif proteinleri üretebilen gerçek bir endokrin organ olarak düşünülmelidir. Adipokinler obeziteyle OA'nın ilişkilendirilmesini sağlayan potansiyel sistemik faktörler olarak tanımlanabilir (Rai ve Sandell, 2011).
Yaralanma	Travmadan kaynaklanan kırık, kıkırdak zedelenmesi, eklem çevresindeki ligamentlerin hasar görmesi ve menisküs zedelenmesi gibi bu yapıları ilgilendiren eklemlerde probleme yol açacak bir veya daha fazla etmen OA gelişimine sebep olabilir (Abramof vd., 2020).
Meslek	Tekrarlayan hareketleri ya da aşırı eklem yüklenmesini içeren mesleklerde OA gelişme riski yüksektir. Sürekli kerpeten tutuşu gerektiren işçilerde el OA oluşma riski artmıştır (Litwic, Edwards, Dennison ve Cooper, 2013).
Spor Aktiviteleri	Elit uzun mesafe koşucularında diz ve kalça OA oluşma riski fazladır (Litwic vd., 2013).
Etnik Köken	OA insidansı farklı etnik köken ve ırklarda farklılık gösterir. Afrikan Amerikalı erkeklerde beyaz erkeklere göre kalça OA gelişme riski daha yüksek bulunmuştur (Nelson vd., 2010).

1.5.Diz Osteoartriti

Diz OA, OA'nın en sık görülen formudur (Raposo, Ramos ve Lúcia Cruz, 2021). Diz OA birincil ve ikincil olmak üzere ikiye ayrılır. Birincil diz OA'nın sebebi bilinmezken, ikincil diz OA belirli bir etmene bağlı gelişir. Bunlar; travma, konjenital/malformasyon, varus/valgus deformiteleri, geçirilmiş cerrahi, metabolik problemler, endokrin bozukluklar, aseptik osteonekrozdur (Michael, Schlüter-Brust ve Eysel, 2010). Diz OA'nın görülme oranı ileri yaşlara doğru artar. Kadınlarda erkeklere kıyasla daha sık diz OA gelişir. Progresyonu çok değişkendir. Kimi hastalarda zamanla düzeler, kimi hastalarda belirli bir seviyede sabitlenir, kimi hastalarda ise yavaş bir seyirle şiddetlenir (Raposo vd., 2021). Diz OA hastalarında eklemin medial kısmı lateral kısmından daha fazla etkilenir. Bunun sebebi yürüyüş sırasında dizde lateral adduksiyon momenti oluşmasıdır. Oluşan momen dize gelecek olan yükün lateralden mediale taşınmasına sebep olur (Rodriguez-Merchan ve De La Corte-Rodriguez, 2019).

Diz OA için Amerikan Romatoloji Derneği tanı kriterleri çizelge 1.2'de gösterilmiştir (Yılmaz Demiriz ve Sarıkaya, 2021).

Çizelge 1.2. Amerikan Romatoloji Derneği tanı kriterleri

	Diz OA için bulunması gerekenler
Klinik 1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı 2. Aktif eklem hareketi yaptığında krepitasyon 3. Sabahları eklem sertliği ≤ 30 dakika süreli 4. Yaş ≥ 38 5. Muayenede dizde kemik hacminin artması	1,2,3,4 ya da 1,2,5 ya da 1,4,5
Klinik ve Radyografik 1. Önceki ayın çoğu gününde diz ağrısı 2. Eklem çevresinde osteofitler (radyografi) 3. OA'nın tipik sinoviyal sıvısı (laboratuvar) 4. Yaş ≥ 40 5. Sabahları eklem sertliği ≤ 30 dakika 6. Aktif eklem hareketinde krepitasyon	1,2 ya da 1,3,5,6 ya da 1,4,5,6

1.6.Diz Osteoartritinin Bulguları

1.6.1. Klinik Bulgular

Diz OA hastalarında ağrı en belirgin semptomdur. Genelde ağrı ona sebep olacak bir hareketle ortaya çıkar, dinlenme durumunda ağrı gözlenmez. Örneğin merdivenleri kullanmak ya da uzun yürüyüşler diz OA hastalarında çoğunlukla ağrıya sebep olur. Hastaların genellikle tüm dizi kapsayan ya da daha bölgesel olan künt bir ağrı hissederler (Sharma, 2021). Diz OA şiddeti ile ağrı şiddeti her zaman paralel değildir. Bunun sebebinin diz OA hastalarının bir kısmının ağrıya çok duyarlı olmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir (Carlesso ve Neogi, 2019). Bununla birlikte hastalığın ilerleyen dönemlerinde dinlenmede ya da geceleri uykudan uyandıran ağrılar da oluşabilir (Sharma 2021).

Diz OA'daki ağrı her zaman belirli bir tetikleyicinin sebep olduğu bir ağrı olmayabilir. Eklem içi sıvıdaki inflamatuvar değişiklikler önce periferik daha sonra merkezi sinir sistemindeki ağrı yollarını etkileyerek ağrıya sebep olabilir. (Felson, 2009). Diz OA'lı bireylerin hissettikleri ağrı hissini, inhibitör ve fasilitatör uyarılar taşıyan merkezi yolların duyarlılığı da etkilemektedir (Carlesso ve Neogi, 2019).

Diz OA'nın tek semptomu ağrı değildir. Eklem şişmesi, krepitasyon, kramp, eklem hareketi limitasyonu, dengesizlik ve bükülme de görülebilen diğer semptomlardandır. Sabahları hissedilen, 30 dk'dan kısa olarak tarif edilen eklem sertliği de bir diğer semptomdur. Diz OA'lı bireylerde sinovial sıvı artışı, eklem ve kemiklerdeki deformite bir çok semptomu da beraberinde getirir. Bu semptomlar eklem çevresi hassasiyeti, pasif ve aktif eklem hareketinde limitasyon, krepitasyon, eklem şişmesi ve deformitesidir. Bu semptomlar tek bir eklemden de ortaya çıkabilir, bir çok eklemi birden de tutabilir. Diz OA hastalarında popliteal kist varlığı çok siktir. Bunun dışında bu hastalarda varus/valgus deformitesi de görülebilir (Abramoff vd., 2020).

1.6.2. Radyolojik Bulgular

Diz OA her ne kadar klinik bir tanı olsa da diğer patolojileri elimine etmek için görüntüleme yöntemleri de gereklidir. Diz OA'nın spesifik bazı radyografik bulguları vardır. Bunlar; eklem boşluğunun daralması, osteofitler, subkondral skleroz

ve kist oluşumudur. Diz ekleminin görüntülenmesi dizler düz pozisyondayken yapılır (Abramoff, 2020).

Eklem aralığını ve osteofit oluşumunu derecelendirmek için çoğunlukla Kelgren-Lawrence Sınıflandırma Sistemi kullanılır. Kelgren ve Lawrence'ın oluşturmuş olduğu OA'nın radyografik özellikleri şu şekildedir:

1. Eklem çevresinde ya da tibial cisimde osteofit gelişimi,
2. Eklem çevresinde oluşan kemikçikler (özellikle distal ve proksimal interfalngial eklemler için),
3. Subkondral kemiğin sklerozundan kaynaklanan eklem kıkırdağının daralması,
4. Subkondral kemikteki sklerotik duvarlarla birlikte küçük psödokistik alanlar,
5. Çoğunlukla femur başında olmak üzere şekli değişmiş kemik uçları (Kelgren ve Lawrence, 1957).

Çizelge 1.3. Kelgren-Lawrence Radyolojik Derecelendirme Sistemi

Derece 0	Eklem aralığında daralma ya da reaktif değişiklik yok.
Derece 1	Şüpheli eklem aralığı daralması, olası osteofit
Derece 2	Kesin osteofit, şüpheli eklem aralığı daralması
Derece 3	Orta derecede osteofitler, eklem aralığında kesin daralma, hafif skleroz
Derece 4	Büyük osteofitler, belirgin eklem aralığı daralması, şiddetli skleroz, kesin kemik ucu deformitesi.

(Kohn, Sassoon ve Fernando, 2016)

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) yöntemi ise eklem yapısının üç boyutlu ve yüksek çözünürlüklü görüntülenmesini sağlar. Dolayısıyla daha erken teşhis için düz radyografiye göre avantajlıdır. Kıkırdak morfolojisi ile ilgili değişiklikler MRG ile tespit edilebilir. Böylece eklem kıkırdak hasarı değerlendirilebilir (Glyn-Jones vd., 2015).

Fizyolojik MRG ise dokudaki biyokimyasal değişimleri saptayarak OA oluşumunda meydana gelecek ilk farklılıkların tespit edilmesine imkan sağlar. Bununla birlikte uzun tarama süresi ve kontrast maddenin intravenöz olarak verilmesine gereksinim duyulması sebebiyle klinik olarak kullanışlı değildir (Glyn-Jones vd., 2015).

Ultrason sinovium artışı ve sinovial inflamasyonu belirlemek için kullanılacak bir diğer görüntüleme yöntemidir. MRG'ye göre daha iyi hasta toleransına sahiptir ve az zamanda birden fazla eklemi tarama gibi artıları vardır (Glyn-Jones vd., 2015).

1.6.3. Labaratuvar Bulguları

OA'da genellikle labaratuvar test sonuçları tanıya yardımcı olmaz. Eritrosit sedimentasyon hızı ya da C-reaktif protein düzeyi genelde anormal seviyelere ulaşmaz. Ancak anormal olması durumunda sistemik inflamatuvar durumu ya da otoimmün bir patalojiyi düşündürmesi açısından fayda sağlayabilir. Gut varlığından şüphelenilen hastalar için ürik asit seviyesine bakılması tavsiye edilebilir (Sinusas, 2012).

1.7. Diz Osteoartiritinin Rektus Femoris Kasına Olan Etkisi

Rektus Femoris kas aktivasyonunda azalma diz OA için erken dönemde ortaya çıkan, hastalığın seyrini etkileyen önemli semptomlardan biridir (Kim, Davis, Hertel ve Hart, 2017).

Yürüyüş esnasında rektus femoris kası eksantrik kasılarak dizin şok absorpsiyonu görevini üstlenerek dizi korur. Rektus femoris kas aktivasyonu azaldığında bu görevi yerine getirmede yetersiz kalır. Bu durum da diz OA gelişimi ve ilerlemesi açısından risk teşkil eder (Benell, Wrigley, Hunt, Lim ve Hinman, 2013).

Diz OA'da eklemden meydana gelen şişlik ya da inflamasyon diz ekleminde grup III-IV afferentleri tarafından inerve edilen serbest sinir uçlarını hassaslaştırır. Diz ekleminde meydana gelen nosiseptif uyarı artışı kuadriseps kasının inhibisyonu ile ilişkilidir (Rice ve McNair, 2010).

Diz OA'da eklemden meydana gelen hasar, eklemden mekanoreseptörlerin uyarılmasına ve kuadriseps kas aktivasyonunu azaltan anormal duyuşsal uyarı oluşmasına sebep olabilir. Normalde eklem mekanoreseptörlerinden gelen afferent lifler internöronlar yoluyla omurilikteki α -motor nöronları uyarır. Uyarılan α -motor nöronlar ektrafüzel kas liflerini etkinleştirir. Eklemden bozulma ile anormal afferent ileti oluşmasına ve α -motor nöronların uyarılabilirliğinin azalmasına sebep olabilir. Bu durum kuadrisepsin istemli aktivasyonunun azalmasına sebep olur. Bu duruma merkezi aktivasyon yetersizliği ya da atrojenik kas inhibisyonu denir (Rice

ve McNair, 2010; Alnahdi vd., 2012). Merkezi aktivasyon yetersizliği, ilgili kasın motor nöron havuzunun maksimum olarak aktive edilmediğini gösterir ve bu durum, diz OA'lı bireylerde sıklıkla gözlenen eklem ağrısı, eklem şişmesi, eklem dejenerasyonu, ağrıdan kaynaklanıyor olabilir (Rice ve McNair, 2010).

Son olarak, diz OA'lı bireylerde meydana gelen kuadriseps kas güçsüzlüğü hastalıkla ilişkili olan ağrıdan da kaynaklanıyor olabilir. Hissedilen ağrı ya da güvensizlik, günlük yaşamdaki aktiviteleri kısıtlar. Bu da kuadriseps kasında kullanılmamaya bağlı gelişen kas atrofisine sebep olabilir (Rice ve McNair, 2010).

1.8. Diz Osteoartriti ve Fiziksel Performans

Diz OA, bireylerin fiziksel performansını, fonksiyonelliğini olumsuz etkileyebilen bir kas-iskelet sistemi rahatsızlığıdır (Alghadir, Anwer ve Brismée, 2015). Diz OA'lı bireylerde meydana gelen kuadriseps kas kuvvetsizliği ve eklem limitasyonu bireylerin fiziksel performanslarının bozulmasına sebep olur (Alghadir, Anwer, Sarkar, Paul ve Anwar, 2019).

Diz OA'da fiziksel performansın azalmasına sebep olan bir diğer faktör de hastalık semptomlarından biri olan ağrıdır. Ağrı sebebiyle düşen fiziksel performans kişiyi günlük yaşamda inaktif hale getirir. Buna bağlı olarak da zamanla vücut ağırlığı yükselir (Alghadir vd., 2019). Kilo artışı ve OA şiddeti ise birbiri ile ilişkili bulunmuştur (Rai ve Sandell, 2011).

1.9. Diz Osteoartriti ve Propriyosepsiyon

Diz OA'nın başlangıcından itibaren azalmış propriyosepsiyon duyusu ile eklemdeki dejeneratif değişiklikler birbirini etkilemektedir. Kaslar, tendonlar ve eklem etrafındaki fibröz kapsülden sağlanan propriyosepsiyon duyusu bu yapıların hasarlanması sonucu bozulur (Jeong vd., 2019). Çünkü diz OA'da yalnızca eklem kıkırdağı değil; aynı zamanda eklem bağları, sinovium, periartiküler kemik dokusu, kapsül, tendon, kas gibi eklem çevresindeki bir çok yapı hasara uğrar (Abramof ve Caldera, 2020).

Diz OA'da propriyosepsiyonu etkileyebilecek dört temel etmen vardır: Bunlar; eklem mekanoreseptörlerinin bozulması ve bunun sonucunda propriyosepsiyon için gerekli duysal bilginin sağlanamaması, γ-motor nöron aktivasyonunun azalması

sebebiyle kas iğciği duyarlılığının azalması ve bunun sonucunda kasın zayıflaması, OA sonucu oluşan inflamasyon ya da efüzyon, ön çapraz bağ (ÖÇB) ve menisküste eşlik eden zedelenmeler olarak sıralanır (Smith, Hing ve King, 2012).

1.10. Diz Osteoartrinde Değerlendirme

Diz OA'da değerlendirme yaparken hasta öyküsü ve fizik muayene çok önemlidir. Bilateral ya da unilateral eklem etkilenmiş olması, krepitus, ısı artışı, ödem, fleksiyon kontraktürü varlığı inspeksiyon ve palpasyon ile değerlendirilmelidir (Sharma, 2021).

Diz radyografisi ile osteofit, subkondral skleroz, kistler ve kemik aşınması varlığı gözlemlenmelidir (Sharma, 2021). Manyetik Rezonans Görüntüleme yöntemi, eklem kırırdağındaki hasarı daha ayrıntılı değerlendirmek için kullanılır (Glyn-Jones vd., 2015). Ancak menisküs yırtığı gibi başka problemleri işaret edebilecek mekanik semptomların olduğu durumlarda ayırıcı tanı için düz radyografiye göre daha nadir kullanılır (Sharma, 2021).

- **Ağrı:**

Diz OA'da ağrının sorgulanması önemlidir. Diz OA hastalarında genellikle tüm dizi kapsayan ya da daha bölgesel künt bir ağrı vardır. Ekleme yönelik hareketlerde ağrı artar, dinlenmeyle birlikte hafifler. Daha şiddetli OA'ya sahip hastalarda geceleri uykudan uyandıran bir ağrı oluşur. Sabahları ise 30 dk'dan kısa süren tutukluk oluşur. Bu yüzden bu durumların varlığı sorgulanmalıdır (Sharma, 2021). Ağrı algısı, Görsel Analog Skala (GAS) ile değerlendirilir. GAS, 0 ile 1 arasında oluşan 10 cm'lik bir çizgidir. 0 "hiç ağrım yok", 1 "olası en kötü ağrı" ifadelerini temsil eder (Alcalde vd., 2017). Ağrı yoğunluğunu test edecek diğer bir yöntem Sayısal Ağrı Derecelendirme Ölçeği (NPRS)'dir. GAS'ın bölümlere ayrılarak numaralandırılmış halidir ve sözel olarak da uygulanabilir (Rewald vd., 2016).

- **Kas kuvveti:**

Diz OA hastalarının özellikle kuadriseps kasında oluşan kuvvetsizlik hastalığının şiddeti açısından önemlidir (Rahlf, Braumann ve Zech, 2019). Diz OA hastalarının kas kuvvetini değerlendirmek için hastaların hamstringinin ve kuadrisepsinin maksimum izometrik kas kuvvetleri ölçülür. Bunun için izokinetik dinamometre ya da el dinamometresi kullanılır (Aydoğdu vd., 2017; Rahlf vd., 2019).

- **Kas aktivasyonu:**

Diz OA hastalarının ekstansör kaslarının aktivasyonunda atrojenik kas inhibisyonu sebebiyle azalma olur (Alnahdi vd., 2012). Bunun yanı sıra diz çevresindeki diğer kasların aktivasyonu da azalabilmektedir (Sharma, Yadav, Singh ve Wadhwa, 2017). Kas aktivasyon ölçümü için yüzey Elektromiyografisi (EMG) kullanılır. Ölçüm yapılabilecek kaslar; rektus femoris, vastus medialis oblikus, vastus lateralis, biceps femoris, semitendinosus kaslarıdır (Kim, Davis, Hertel ve Hart, 2017; Sharma vd., 2017).

- **Eklem hareket açıklığı:**

Diz OA hastalarında dizin eklem hareket açıklığını test etmek için manuel ya da dijital gonyometre kullanılır. Dizin aktif ve pasif fleksiyon-ekstansiyon açıları kaydedilir (Donec ve Kubilius, 2020).

- **Fiziksel performans:**

Diz OA'da fiziksel performansı değerlendirmek için en çok kullanılan testlerden biri ZKYT'dir. Test, bir sandalyeden kalkma, 3 m yürüme, dönme ve sandalyeye geri oturma şeklinde ilerler. Bu sürede geçen zaman kaydedilir (Alcalde vd., 2017). Fiziksel performansı test etmek için kullanılan bir diğer test ise 6 Dakika Yürüme Testi (6DYT)'dir. Hastalardan 30 m'lik bir yürüme alanında kendi seçtikleri hızda 6 dk boyunca yürümeleri istenir. Kat edilen mesafe kaydedilir (Rewald vd., 2016). Diz OA hastalarının fiziksel performansının değerlendirilebileceği bir diğer test ise 10 Metre Yürüme Testi (10MYT)'dir. Hastaların 10 m'yi maksimum hızla yürüdükleri süre boyunca geçen zaman kaydedilir (Park vd., 2019). Son olarak 5 Kez Otur-Kalk Testi ile hareketlilik, alt ekstremite kas kuvveti ve transfer becerileri test edilebilir. Hastalardan bir sandalyeden beş kez kalkıp sandalyeye oturmaları istenir ve geçen süre kaydedilir (Donec ve Kubilius, 2020).

- **Propriyosepsiyon:**

Dizin propriyosepsiyon duyusunu ölçmek için kullanılan yöntemler ikiye ayrılmaktadır. Birinci yöntem eklem pozisyon duyusunu ölçer. Eklem pozisyon duyusu için diz bir hedef açığa aktif ya da pasif olarak hareket ettirilir. Birkaç saniye sonra diz eski konumuna geri getirilir. Daha sonra hastadan algıladığı açığa dizini

hareket ettirmesi istenir. Hedef açıdan sapma açısı kaydedilir (Knoop vd., 2011). Diz eklemi pozisyon duyusunu ölçmek için izokinetik dinamometre ya da gonyometre kullanılır. Genellikle hedef açılar 15°, 30°, 45°dir (Lund vd., 2008; Cho, Bae ve Gak, 2013). İkinci yöntem ise literatürde hareket algılama testi ya da eşik algılama testi olarak geçmektedir. Bu yöntemde diz izokinetik dinamometre ile yavaş ve pasif olarak hareket ettirilir. Hasta hareketin başladığını ve durduğunu olabildiğince çabuk algılamalıdır ya da hangi dizin hareket ettirildiğini belirtmelidir (Knoop vd., 2011).

- **Esneklik:**

Diz OA hastalarının esneklik testini değerlendirmek için otur ve uzan testi kullanılabilir. Hasta uzun oturma pozisyonunda kollarını öne doğru uzatırken kat ettiği mesafe kaydedilir (Alcalde 2017).

- **Fiziksel fonksiyon:**

Diz OA hastalarının fiziksel fonksiyonunu değerlendirmek için ağrı, tutukluluk ve fonksiyon alt ölçeklerinden oluşan WOMAC anketi kullanılabilir (Messier vd., 2021). Diz Ağrısı ve Osteoartrit Sonuç Skoru (KOOS) da ağrı ve işlevselliği değerlendirmek için kullanılabilen hastaların kendi bildirdiği cevaplarla puanlanan bir ankettir (Rewald vd., 2016). Alt Ekstremitte Fonksiyon Skalası (LEFS) ise 20 sorudan oluşan fiziksel işlevi değerlendirmek için kullanılan bir testtir. Burada maksimum puan en iyi işlevi temsil etmektedir (Rewald vd., 2016). Sağlığı Arttırıcı Fiziksel Aktiviteyi Değerlendirmeye Yönelik Kısa Anket (SQUASH) de fiziksel aktiviteyi değerlendirmek için uygulanabilecek bir ankettir (Rewald vd., 2016).

- **Hareket korkusu:**

Diz OA hastalarının hareket korkusunu ölçmek için Tampa Kinezyofobi Ölçeği (TSK) kullanılır (Rewald vd., 2016).

- **Yaşam kalitesi:**

Sağlıkla ilgili yaşam kalitesini ölçmek için kullanılacak anketler; Rand 36 Maddelik Sağlık Anketi (Rand-36), Kısa Form 36 (SF-36)'dır (Rewald vd., 2016; Danazumi vd., 2021).

- **Denge:**

Diz OA hastalarının statik dengelerini değerlendirmek için Denge Hata Puanlama Sistemi (BESS) testi kullanılır (Rahlf vd., 2019).

1.11. Diz Osteoartritinin Tedavisi

Diz OA'da tedavi amacı; diz OA'ya sahip bireyi hastalık hakkında bilgilendirmek, ağrıyı azaltmak, kas kuvvetini arttırmak, fonksiyonu optimal seviyeye getirmek ve devamlılığını sağlamak, eklemdaki hasarlanmaya sebep olacak yapısal değişikliklerin oluşumunu engellemek ya da geciktirmektir (Rahlf vd., 2019; Messier vd., 2021).

Amerikan Romatoloji Koleji (ACR) ve Uluslararası Osteoartrit Araştırma Derneği (OARSI) klavuzları, diz OA'nın cerrahi olmayan tedavisini farmakolojik olmayan ve farmakolojik olmak üzere ikiye ayırmaktadır (Kan vd., 2019).

1.11.1. Diz osteoartritinin farmakolojik olmayan tedavisi:

1. Hasta eğitimi: Hastanın diz OA'nın süreci, başlangıcı, prognozu, tedavi seçenekleri ve doktor tavsiyesine uyum ile ilgili daha fazla bilgilendirmesi hedeflenmektedir (Kan vd., 2019).

2. Kilo yönetimi: Düşük kalorili diyet, arttırılmış fiziksel aktivite, yaşam tarzı değişikliğini içermelidir. Daha ağır vakalarda cerrahi yöntemler önerilebilir (Kan vd., 2019).

3. Egzersiz yapmak: Hedefe yönelik güçlendirme egzersizleri, aerobik egzersizler, germe ve esneklik egzersizleri önerilmektedir. Kuvvetlendirme egzersizleri dirence karşı alt ekstremiteyi ve kuadrisepsi kuvvetlendirmeye yönelik olmalıdır (Kan vd., 2019).

4. Biyomekanik müdahale ve baston kullanımı: Diz OA'da baston kullanımı uygundur fakat çok eklemlili OA'da diğer eklemlere binecek olan yükü arttıracığı için önerilmemektedir (Kan vd., 2019)

1.11.2. Diz osteoartritinin farmakolojik tedavisi:

1. Parasetamol: Hafif ve orta derece OA ağrısı için birinci basamak ağrı tedavisi olarak önerilmektedir. Fakat yapılan çalışmalarda ağrıyı yönetmede etkinliği düşük bulunması sebebiyle OARSI tarafından diz OA için birinci basamak tedavi olarak önerilmez. Gastrointestinal rahatsızlık ve çoklu organ yetmezliği riskinden dolayı konservatif süre ve miktarda verilmesi önerilmektedir (Kan vd., 2019).

2. Steroid olmayan anti-inflamatuar ilaçlar (NSAID): ACR klavuzları NSAID'ı parasetamole bir alternatif olarak önermektedir. Fakat OARSI, NSAID'ı birinci basamak tedavi olarak önermektedir (Kan vd., 2019).

3. Eklem içi steroidler: Yalnızca eklem iltihabının akut alevlenmelerinde önerilmelidir (Kan vd., 2019).

4. Eklem içi hyaluronik asit: Faydası ve güvenliği konusundaki araştırmaların yetersizliği sebebiyle önerilmemektedir (Kan vd., 2019).

5. Glukozamin: Son yapılan araştırmalarda plaseboya benzer etki göstermesi sebebiyle önerilmemektedir (Kan vd., 2019).

6. Opioidler: Opioid analjezikler diz OA'da başarısız ilk tedavinin ardından bir alternatif tedavi olarak düşünülmelidir ancak yan etkileri göz önünde bulundurulmalıdır (Kan vd., 2019).

7. Duloksetin: Ağrıyı azaltmak için geleneksel OA tedavisine alternatif olarak önerilmektedir (Kan vd., 2019).

Diz OA'nın tedavi yönetiminde farmakolik olmayan ve farmakolojik tedaviler yetersiz kaldığında cerrahi tedavi önerilmektedir (Jang, Lee ve Ju, 2021).

1.11.3. Diz osteoartritin cerrahi tedavisi

1. Total diz replasman tedavisi (total diz artroplastisi): Zedelenen femur ve tibia uçlarının alınıp bir protezle kapatılması işlemidir.

2. Parsiyel diz replasman tedavisi (tek kompartmanlı diz artroplastisi): Tibiofemoral eklemin izole bir kısmı zedelendiğinde total diz artroplastisine göre tercih edilir.

3. Diz osteotomisi (yüksek tibial osteotomi ya da femoral osteotomi): Kıkırdak dejenerasyonu ya da varus deformitesi olan medial kompartmanlı OA tedavisinde önerilmektedir. Yüksek tibial osteotomi ile posoperatif valgus hizalaması oluşturulur.

4. Diz artroskopisi: Ciltte oluşturulan küçük bir kesiden kameralı bir çubuğun yerleştirilmesi işlemidir.

5. Diz kıkırdak onarımı ve kıkırdak restorasyonu: Fokal kıkırdak hasarını gidermek için geliştirilmiştir (Jang vd., 2021).

Diz osteoartritine yönelik fizyoterapi yaklaşımında en önemli tedavi egzersizdir. Egzersiz dışında önerilen tedavi seçenekleri ise ultrason, transkutanöz elektrik

stimülasyonu (TENS), kas stimülasyonu, masaj, eklem mobilizasyonu, düşük seviyeli lazer tedavisi, termoterapi, bantlama, sürekli pasif hareket (CPM) ve şok dalga tedavisidir (Doormaal, Meerhoff, Vliet Vlieland ve Peter, 2020).

1.12.Diz Osteoartritinde Kinezyolojik Bantlama

Kinezyolojik bantlama tekniğini 1970'li yıllarda Japonya'da Kase ve arkadaşları geliştirmiştir (Williams, Whatman, Hume ve Sheerin, 2012; Nakajima ve Baldrige, 2013). Bant, cildin özelliklerine uyum sağlayacak ve onu taklit edecek şekilde tasarlanmıştır. Kendi dinlenme esnasındaki uzunluğunun %55-60'ı kadar boyuna esneme özelliğine sahiptir. Enine esneme özelliği yoktur. Bant cildin epidermis tabakasıyla benzer kalınlıktadır. Bu sayede vücudun ağırlık algısı azaltılmış olacak ve duyu uyaranlar engellenmiş olacaktır. Bant %100 pamuktan oluşan polimer elastik bir iplikten oluşur. Bu özelliği ile vücut nemini hızlıca kurutabilir. Yapıştırıcı kısmı %100 akriliktir ve ısınarak aktif hale gelir. Akrilik yapıştırıcıdaki dalga benzeri ince şekiller parmak iziyle paralellik gösterir. Bu özellik, hem cildin kaldırılmasına hem de derideki nemin uzaklaşabilmesine olanak sağlar (Kase, Wallis ve Kase, 2003).

Kinezyolojik bantlama uygulanan tekniğe göre, kas kuvvetini artırarak kasın işlevini daha iyi hale getirebilir, kas aktivasyonunu azaltabilir, kan ve lenf dolaşımını iyileştirebilir, nöral dokuların sıkışması nedeniyle oluşan ağrıyı azaltabilir, kasların gerginliğini düzelterek eklem pozisyonu ve dizilimini düzenleyebilir, fasya ve kasın fonksiyonunu iyileştirebilir. Bunların yanı sıra kinezyolojik bantlamanın propriyosepsiyon duyusuna da olumlu etkisi olabileceği düşünülmektedir (Pinherio vd., 2021). Kutanöz mekanoreseptörler, derinin hareketi ya da gerilmesiyle birlikte eklem mekanoreseptörlerine benzer olarak eklem pozisyonu ve hareketi ile ilgili bilgi oluşturulmasında rol oynar (Jeong vd., 2019). Kinezyobandın kutanöz mekanoreseptörleri uyarak daha iyi bir propriyosepsiyon duyusu oluşmasına katkı sağladığı düşünülmektedir (Pinherio vd., 2021).

Kinezyolojik bandın kas aktivasyonu üzerindeki etki mekanizması, deride oluşturulan duyu uyaranlarının artması ile birlikte kas kasılması sırasında daha fazla motor ünitenin dahil olması ile açıklanır (Pinherio vd., 2021). Bant gerilimi

arttırılarak uygulandığında ise oluşan doku kıvrımları deriyi kaldırarak interstisyel boşluğu arttırır böylece ağrı reseptörleri üzerindeki basınç düşer (Pinherio vd., 2021).

Kinezyolojik bantlama bazı çalışmalarda diz OA'lı hastaların fonksiyonu, eklem hareket açıklığı ve ağrısı üzerinde olumlu sonuçlar göstermiştir (Aydoğdu vd., 2017; Mutlu, Mustafaoğlu, Birinci ve Razak Ozdinçler, 2017; Lu, Li, Chen ve Guo, 2018). Bazı çalışmalar ise diz OA'lı hastaların kas gücü, ağrısı, fiziksel fonksiyonu üzerinde kinezyolojik bantlama sonrasında plasebo grubuna göre anlamlı bir iyileşme saptayamamıştır (Wageck, Nunes, Bohlen, Santos ve Noronha, 2016). Anandkumar ve arkadaşlarının (Anandkumar, Sudarshan ve Nagpal, 2014) yaptığı bir çalışmada ise kinezyolojik bantlama uygulanan hastalarda plasebo grubundakilere göre maksimum kuadriseps gücünde, ağrıda ve fiziksel fonksiyonda anlamlı iyileşmeler tespit edilmiştir. Cho ve arkadaşları (Cho vd., 2015) ise kinezyolojik bantlama uygulanan diz OA hastalarında plasebo grubuna göre propriyosepsiyon duyusunda, ağrıda ve aktif eklem hareketinde anlamlı iyileşmeler olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kinezyobant uygulamasına kasın origosunun iki inç altından ya da insersiyosunun iki inç yukarisından başlanır. Başlangıçlarda ve bitişlere her zaman %0 gerim olmalıdır. Dokuyu ya da kası uzun olduğu pozisyona yerleştirmek, bantlama sonrası ya da bantla birlikte normal eklem hareketi yapıldığında kan ve lenf dolaşımını arttıracak olan doku kıvrımları oluşturabilmek için önemlidir. Kinezyobandı uygularken bandı doğru gerim yüzdesiyle yapıştırmak kilit noktalardan biridir. Banda fazla ya da az gerim vermek uygulamanın başarısını azaltır (Kase vd., 2003).

Kinezyolojik bantlama tekniklerinden biri olan fasilitasyon bantlaması ise kas kuvvetsizliğine ya da azalmış kas aktivasyonuna yönelik bir tekniktir. Bantlama kasın origosundan başlanıp insersiyosunda sonlandırılmalıdır. Bu teknikte bandın gerimi %25-50 olmalıdır (Çeliker vd., 2011).

Özetle, dünya çapında yaklaşık 250 milyon kişiyi etkileyen diz OA; eklem ağrısından, kas kuvvetinin ve aktivasyonunun azalmasından, fiziksel performans düşüklüğünden, fiziksel fonksiyonun, propriyosepsiyon duyusunun bozulmasından ve eklem hareket açıklığının limitlenmesinden sorumludur (Jeong vd., 2019). Bazı etmenler OA oluşma riskini arttırmaktadır. Bunlar; yaş, cinsiyet, genetik ve epigenetik yatkınlık, obezite, yaralanma, meslek, spor aktiviteleri ve etnik kökendir (Musumeci vd., 2015; Georgiev ve Angelov, 2019). Diz OA'da eklemde meydana

gelen hasar ya da eklem çevresinde oluşan efüzyon, atrojenik kas inhibisyonu yoluyla rektus femoris kas aktivasyonunun azalmasına ve propriyosepsiyon duyusunun bozulmasına sebep olur (Alnahdi vd., 2012; Kim vd., 2017; Jeong vd., 2019). Diz ekstansör kasının etkilenmesi diz OA hastalarının fiziksel performansını da düşürmektedir (Alghadir vd. 2019). Diz OA'nın hastalığın şiddeti ve progresyonuna göre uygulanan farmakolojik olmayan, farmakolojik ve cerrahi olmak üzere bir çok tedavi yöntemi vardır (Kan vd., 2019). Kase ve ark. tarafından geliştirilen kinezyolojik bantlama yöntemi ise diz OA hastaları için farmakolojik olmayan tedavi yöntemlerinden biri olup, amaca yönelik çeşitli uygulama tekniklerine sahiptir (Pinherio vd., 2021). Fasilitasyon bantlaması bu tekniklerden biridir ve kas aktivasyonunu arttırmak için uygulanır (Çeliker vd., 2011). Rektus femoris kası yürüyüş ve merdiven inip çıkma aktiviteleri sırasında gerekli olan eksantrik ekstansör kasılmayı sağlayarak dize binecek olan yükün absorpsiyonuna katkı sağladığı için diz OA'da eklem devam eden dejenerasyonunu kontrol altında tutmak için önemlidir (Mendiguchia vd., 2013). Diz OA'da hastalığın ilerleyişini kontrol altında tutabilmek için rektus femoris kasının aktivasyon yetersizliği, azalmış propriyosepsiyon duyusu ve bunlarla ilişkili olan düşük fiziksel performans problemine öncelikli bir çözüm olarak diz rehabilitasyon programına başlamak önemlidir (Alnahdi, Zeni ve Snyder-Mackler, 2012; Vincent vd., 2012; Raposo, Ramos ve Lúcia Cruz, 2021).

Bu yüzden çalışmamızın amacı, diz osteoartrit hastalarında rektus femoris kasına kinezyolojik bantlama uygulamasının rektus femoris kas aktivasyonu, fiziksel performans ve propriyosepsiyon üzerine anlık etkisini incelemektir.

2. GEREÇ ve YÖNTEM

2.1. Bireyler

Diz OA hastalarında rektus femoris kasına kinezyolojik bantlamanın rektus femoris kas aktivasyonu, fiziksel performans ve propriyosepsiyon üzerine anlık etkisini belirlemek amaçlı, prospektif randomize kontrollü bir çalışma olarak tasarlanan bu çalışma Ekim 2021 ile Şubat 2022 tarihleri arasında Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesinde Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Ünitesinde yapıldı. Çalışmamız Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulunca 2021.09.12 karar numarasıyla 16.09.2021 tarihinde onaylandı (Ek-1). Çalışmaya katılan tüm hastalara bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatıldı (Ek-2).

Çalışmaya Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi Polikliniğinde muayene olan fakat Fizyoterapi ve Rehabilitasyon programı almayan, Kelgren-Lawrence derecelendirmesine göre evre 2 ya da 3 bilateral diz OA tanısı almış 40 hasta dahil edildi.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 45-65 yaş aralığında olmak,
- Bağımsız ambulasyona sahip olmak,
- Kellgren ve Lawrence Sınıflamasına göre derece 2 ya da 3 bilateral diz osteoartritine sahip olmak,
- Çalışma sırasında nonsteroid anti-inflamatuar ilaç kullanmamak,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmak (Park vd., 2019; Rahlf vd., 2019).

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

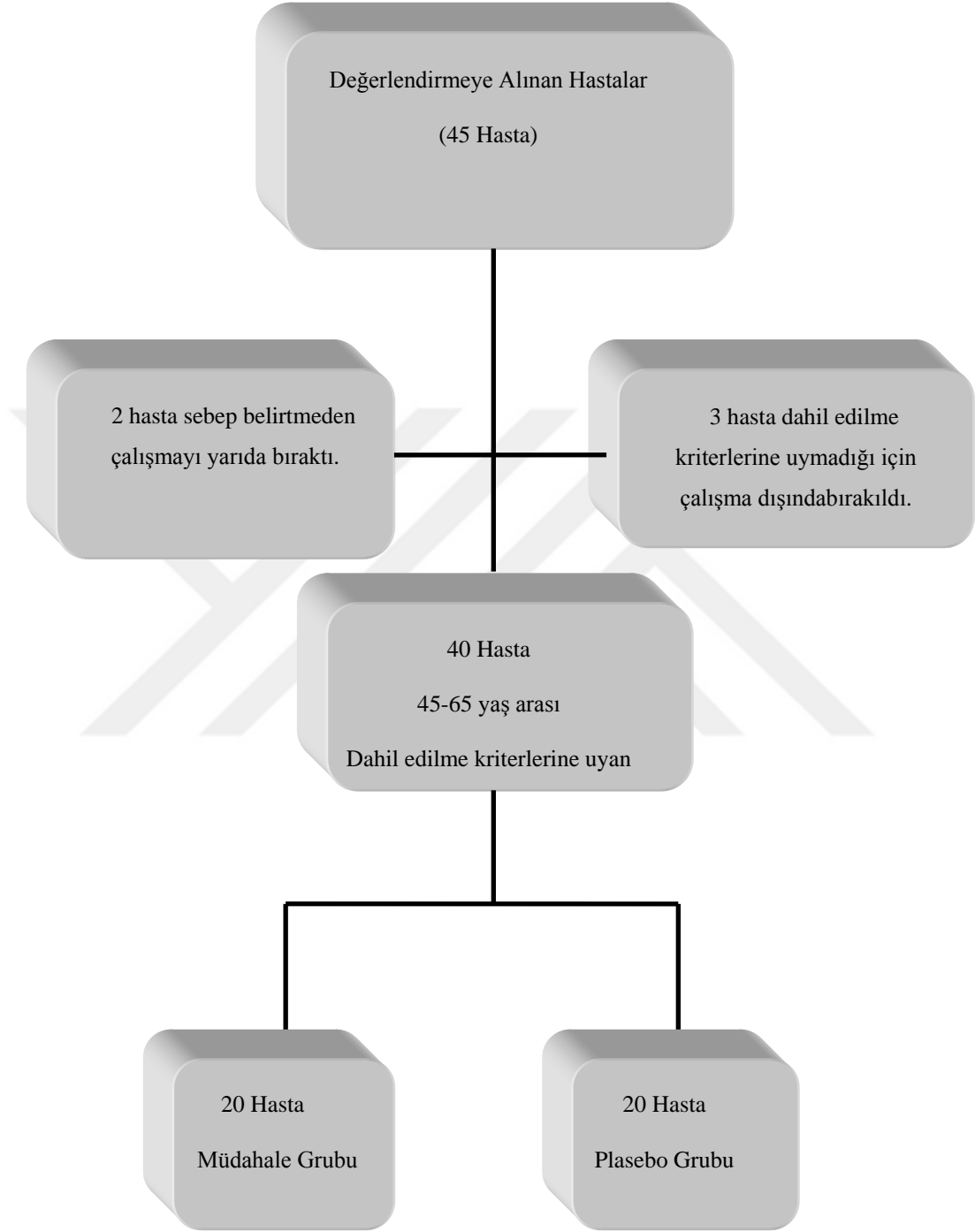
- Alt ekstremitede daha önceden geçirilmiş cerrahi bulunması,
- Nöromusküler hastalığa sahip olması,
- Vestibüler patolojiye sahip olması,
- Kardiyopulmoner sisteme ait hastalığı olması,

- Alt ekstremitelerde bağımsız yürümeyi etkileyecek konjenital probleme sahip olmak,
- İletişim güçlüğü olması,
- Son 6 ay içinde fizyoterapi almış veya eklem içine enjeksiyon uygulaması yapılmış ya da düzenli egzersiz yapıyor olması (Tani, Kola, Shpata ve Dhamaj, 2018; Park vd., 2019; Rahlf vd., 2019).

2.2.Yöntem

Ölçümlere ve bantlamaya geçmeden önce her gruba tarafsız bir şekilde eşit sayıda birey ve homojen cinsiyet dağılımı sağlayabilmek için bloklama ve tabakalandırma randomizasyon yöntemi kullanıldı (Kanik, Taşdelen ve Erdoğan, 2011). Çalışmaya katılan hastaların yaş, boy, kilo, vücut kütle indeksi (VKİ), eğitim bilgileri sorgulanıp kaydedildi.

Müdahale grubundaki hastaların Rectus femoris kasına 30 dk fasilitasyon bantlaması uygulanırken, plasebo grubundaki hastaların Rectus Femoris kasına 30 dk boyunca plasebo bantlaması uygulandı (Yakit, 2015). Hastalar bu sırada oturma pozisyonunda bekledi. Her iki gruba dahil edilen hastalara uygulanan kinezyolojik bantlama ya da plasebo bantlama uygulamasından önce ve bantlar çıkarıldıktan hemen sonra yüzeysel EMG cihazı ile sol ve sağ Rectus Femoris'in kas aktivasyonu, gonyometre ile sol ve sağ dizin propriyosepsiyon duyusu, zamanlı kalk-yürü testi (ZKYT) ve 5 kez otur-kalk testi ile fiziksel performansları değerlendirildi ve WOMAC anketi uygulandı. Hastalarda değerlendirme yaparken aynı sıra izlendi ve yorgunluk oluşmaması için değerlendirmeler arasında 1 dakika dinlenme süresi verildi. Kinezyolojik ve plasebo bantlama bu alanda eğitim almış sertifikalı bir fizyoterapist tarafından uygulandı. Ölçümler arasında fark olmaması adına tek bir fizyoterapist tüm ölçümleri gerçekleştirdi.



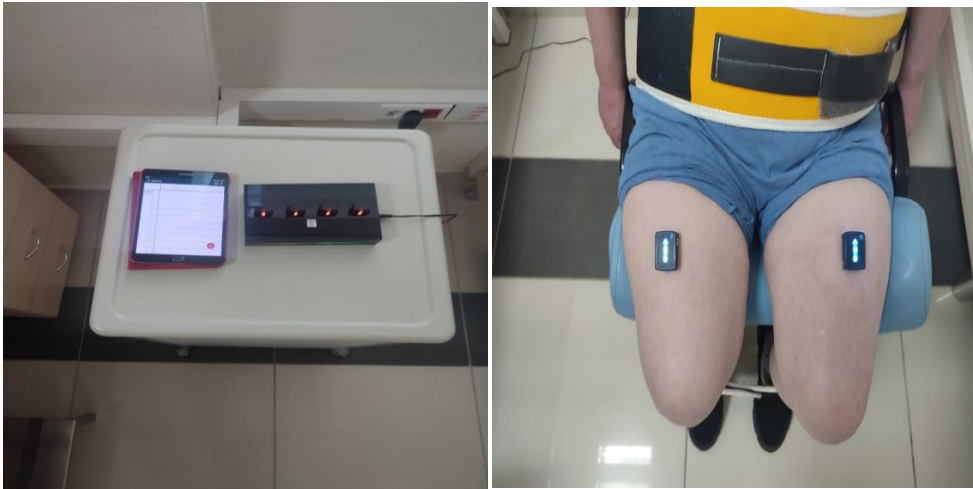
Şekil 2.1. Çalışma akış şeması

2.2.1. Rektus Femoris Kasının Elektromiyografi Ölçümü

Rectus Femorisin elektromiyografi (EMG) bulguları yüzey elektromyografisi (sEMG) ile değerlendirildi. Myomonitor Wireless System (Delsys Inc, Boston, EUA) cihazı kullanıldı. EMG sinyalleri 1000 Hz'e alındı ve yine 1000 Hz'lik sinyal sağlayan, frekans geçirgenlik bandı 20-450 Hz olan ana amplifikatör tarafından koşullandırıldı ve ortalama gürültüden kurtulma oranı 80 dB'den yüksek, Kablosuz Sensör Yüzey Elektrot kullanıldı.

Rectus femoris kasını değerlendirmek için, elektrot uyluğun orta hattına yakın, spina iliaca anterior superior (SIAS) ile patella proksimali arasındaki hattın ortasına yerleştirildi (Escamilla vd., 2006). Elektrot yerleşimine geçmeden önce, elektrotların yerleştirileceği alanın derisi *Surface Elektromyography for the Non-Invasive Assesment of Muscles (SENIAM)*(Hermens, Freriks ve Merletti, 1999) tarafından önerildiği şekilde tıraşlanarak tüyden arındırıldı ve alkol ile temizlendi.

Rectus Femoris kası için maksimal izometrik istemli kasılmalar (MVIC), kalça ve dizler 90° fleksiyonda olacak şekilde kısa oturma pozisyonunda ölçüldü. Katılımcıya fleksiyon yönündeki sabit dirence karşı diz ekstansiyonu yapması talimatı verildi (Escamilla vd., 2006). Değerlendirme sırasında, bireylerden 5 saniye maksimum izometrik kontraksiyon olacak şekilde sabit dirence karşı pozisyonu korumaları istendi. Ölçüm sırasında kişiler, maksimum efor için sözel olarak cesaretlendirildi. Kasın maksimum izometrik istemli kontraksiyon (MVIC) değeri 3 tekrarlı olarak ölçülüp ve tekrarlar arasında 30 sn dinlenme süresi verildi (Escamilla vd., 2006). Yapılan 3 ölçümden maksimum olan sonuç kaydedildi.



Şekil 2.2. Rektus Femoris kasının yüzeyel EMG ölçümü

2.2.2. Fiziksel Performans Testleri

2.2.2.1. Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT)

Hastalardan bir sandalyede otururken kalkması, 3 m boyunca yürümesi, geri dönmesi ve tekrar sandalyeye oturması istendi. Mesafe daha önceden mezura ile ölçülerek, dönülecek nokta işaretlendi. Bu performans sırasında geçen süre kaydedildi. Test üç kez tekrarlanıp ortalaması alındı (Alghadir, Anwer ve Brismée, 2015).

2.2.2.2. Beş Kez Otur-Kalk Testi

Hastalar arkası destekli bir sandalyede oturtularak teste başlandı. Hastalardan olabildiğince hızlı 5 kez art arda ayağa kalkıp oturmaları istendi. “Başla” denildiğinde süre başlatıldı ve beşinci tekrarda hastanın kalçası sandalyeye değdiği an süre durduruldu. Hastalardan test sırasında ayaklarının yerle temasını kesmemeleri ve her kalkışta tamamen dik pozisyona gelmeleri istendi (Naili, Broström, Gutierrez-Farewik, ve Schwartz, 2018).

2.2.3. Eklem Pozisyon Hissi Değerlendirilmesi

Propriyosepsiyon duyusu için dizin aktif pozisyon verme yeteneği değerlendirildi. Hasta, dizi 90° fleksiyonda oturma pozisyonuna alındı. Dizin aktif pozisyon verme yeteneğini test etmek için aktif açı reproduksiyon yöntemi gözler kapalı olarak uygulandı. Hastanın dizi 90° diz fleksiyonundan rastgele ve pasif olarak 15°, 30°, 45° hedef açılarından her birine getirildi. Her açıda 10 sn bekletildi ve başlangıç pozisyonuna geri dönüldü. Başlangıç pozisyonunda 10 sn bekledikten sonra hastadan dizini bu hedef açılara aktif olarak kendisinin getirmesi istendi. Gonyometre ile hedef açıdan sapma açılarının mutlak değeri kaydedildi. Her açı için üç kez yapılan ölçümlerin ortalaması alındı (Cho vd., 2015).



Şekil 2.3. Diz eklemnin propriyosepsiyon duyusunun değerlendirilmesi

2.2.4. Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC)

WOMAC anketi; ağrı, sertlik ve fiziksel işlev olmak üzere üç alt bölümden oluşan 24 soruluk bir skaladır. Kalça ve diz OA hastalarını değerlendirebilmek için oluşturulmuştur. Her bölümdeki sorulara minimum 0, maksimum 4 puan verilebilmektedir.

En yüksek puan ağrı alt bölümü için 20, sertlik alt bölümü için 8, fiziksel fonksiyon alt bölümü için 68'dir. Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Tüzün ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (Tüzün, Eker, Aytar, Daşkapan ve Bayramoğlu, 2005).

2.2.5. Kinezyolojik ve Plasebo Bantlama Uygulaması

Tüm hastaların bantlama yapılacak bölgesinde tüy varsa bu bölge tüyden arındırıldı. Daha sonra bu bölge alkol ile temizlendi ve bantlamaya geçildi. Kinezyolojik ve plasebo bantlama tüm hastalarda her iki Rektus Femoris kasına birden uygulandı. Bant tüm hastalarda 30 dk boyunca kaldı. Bu sırada hastalar oturma pozisyonunda bekledi. Otuz dakikanın sonunda değerlendirmelere geçmeden önce bant çıkarıldı.

Müdahale grubuna dahil edilen hastaların Rektus Femoris kasına fasilitasyon bantlaması uygulandı. Fasilitasyon bantlaması için hastalar sırt üstü pozisyonda bacaklarını dizlerinden itibaren yataktan sarkıtacak şekilde pozisyonlandı. Kinezyolojik bant Rektus Femorisin origosunun 10 cm altına hiç gerim verilmeden tespit edildi. Daha sonra banda % 35-50 gerim verilerek patellaya kadar inildi. Bu noktadan sonra Y şeklindeki bant hiç gerim verilmeden patellayı medial ve lateralden saracak şekilde bantlama sonlandırıldı (Kase vd., 2003).

Plasebo grubuna dahil edilen hastalara ise sırt üstü pozisyonda yatarken Rectus Femoris kası üzerine hiç gerim verilmeden kinezyolojik bant yapıştırıldı (Yapalı, 2016).



Şekil 2.4. Rectus Femoris kasına uygulanan fasilitasyon bantlaması



Şekil 2.5. Rectus Femoris kasına uygulanan plasebo bantlama

2.3. İstatistiksel Analiz

Veri analizi SPSS 23.0 (SPSS Inc., Chicago, İllinois, ABD) programı kullanılarak yapıldı. Tanımlayıcı istatistik olarak nitel değişkenler için sıklık ve yüzde, nicel değişkenler için ortalama, standart sapma, ortanca gibi ölçülerden uygun olanlar verildi. Nicel değişkenlerin dağılımının normal dağılıma uygunluk gösterip göstermediğine Shapiro-Wilk normallik testi ile bakıldı. Parametrik test varsayımlarının sağlandığı durumlarda, müdahale ve kontrol grubu arasında 1. ve 2. ölçüm değerleri bakımından fark olup olmadığına Tekrarlı Ölçümlerde Tek Yönlü Varyans Analizi ile bakıldı. Analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alındı. Parametrik test varsayımlarının sağlanmaması durumunda ise bağımsız gruplar arasındaki karşılaştırmalar Mann-Whitney U Testi ile, bağımlı gruplar arasındaki karşılaştırmalar Wilcoxon Testi ile yapıldı. Çalışmamızın gücünü belirlemek için Post-hoc güç analizi yapıldı. Post-hoc güç analizi için G Power programı (version

3.0.10 Universit at Dusseldorf, D   usseldorf,   Germany) kullanıldı.Post-hoc g c analizinde alfa istatistiksel anlamlılığı %5 ve güven aralığı %95 olarak alındığında çalışmanın gücü (1-b) %90 olarak bulundu. Etki büyüklüğü 0.704 olarak hesaplandı. Birincil sonuç 5 kez otur-kalk testi alındı.



3. BULGULAR

3.1. Bireylerin Fiziksel ve Demografik Özellikleri ile İlgili Bulgular

Çalışmamız yaş ortalaması 55,93±5,44 yıl olan, Kelgren–Lawrence derecelendirmesine göre evre 2 ya da 3 bilateral diz OA tanısı almış 40 bireyden oluşmaktadır. Müdahale grubunun yaş ortalaması 55,65±4,44 yıl, plasebo grubunun yaş ortalaması 56,20±6,40 yıl olarak hesaplandı. İki grup arasında yaş, boy, kilo ve VKİ açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlenmedi ($p>0,05$) (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Bireylerin yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlığıyla ilgili özellikler

Değişkenler	Müdahale Grubu (n=20)	Plasebo Grubu (n=20)	p	t
	AO ± SS	AO ± SS		
Yaş (yıl)	55.65±4.44	56.20±6.40	0.754	-0.316
Boy (cm)	155.93±36.96	154.68±36.72	0.512	-0.107
Kilo (kg)	86.18±14.87	83.45±10.54	0.738	-0.669
VKİ (kg/cm ²)	31.98±6.04	31.57±4.14	0.583	-0.568

$p\leq 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı farklılık; n: Birey Sayısı; AO: Aritmetik Ortalama; SS.: Standart Sapma; t: iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi test değeri; VKİ: Vücut Kütle İndeksi (kg/cm²)

Müdahale ve plasebo grubundaki bireylerin sosyodemografik ve klinik özellikleri benzer dağılım gösterdi ($p>0.05$) (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Bireylerin cinsiyet, eğitim durumu ile ilgili özellikleri

Değişkenler	Müdahale Grubu (n=20)		Kontrol Grubu (n=20)		p	
	n	%	n	%		
Cinsiyet	Kadın	16	80	15	75	0.799
	Erkek	4	20	5	25	
Eğitim Durumu	Okur yazar değil	2	10	0	0	0.495
	İlkokul	12	60	12	60	
	Ortaokul	2	10	4	20	
	Lise	3	15	4	20	
	Üniversite ve üzeri	1	5	0	0	

p<0.05: istatistiksel olarak anlamlı farklılık; n: Birey Sayısı; %: Yüzde değer; p: Ki kare testi

3.2. Bireylerin Kas Aktivasyonu ile İlgili Bulgular

Bantlama öncesi her iki rektus femorisin MVIC değerleri müdahale ve plasebo grupları arasında benzer bulundu ($p>0,05$) (Çizelge 3.3). Bantlamadan 30 dk sonra ölçülen sol ve sağ rektus femorisin EMG sonuçlarındaki fark müdahale ve plasebo grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0.05$) (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Bireylerin bantlama öncesi ve sonrası rektus femoris MVIC değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	Bantlama Öncesi	Bantlama Sonrası	p ₁	z
		(n=20) Ortanca (Min-Max)	(n=20) Ortanca (Min-Max)		
Sol Rektus Femoris MVIC (milivolt)	Müdahale Grubu	3.54 (1.57-7.80)	3.86 (1.34-10.36)	0.550	-
	Plasebo Grubu	4.00 (1.60-10.36)	3.04 (1.09-66.20)	0.028	-
p ₂		0.369 (z=-0.906)	0.678 (z=-0.433)		
Sağ Rektus Femoris MVIC (milivolt)	Müdahale Grubu	3.45 (1.03-13.62)	3.38 (0.06-17.14)	0.823	-0.224
	Plasebo Grubu	3.69 (1.36-42.57)	3.80 (1.05-37.46)	0.794	-0.261
p ₂		0.659 (z=-0.460)	0.718 (z=-0.379)		

*p<0.05: istatistiksel olarak anlamlı ilişki; p₁: grup içi karşılaştırma; p₂: gruplar arası karşılaştırma; z: iki ortanca arasındaki farkın önemlilik test değeri; Min: Minimum değer; Max: Maksimum değer; MVIC: Maksimum İstemli İzometrik Kontraksiyon

3.3. Bireylerin Fiziksel Performansı ve WOMAC Anketi ile İlgili Bulgular

Bantlama öncesi ölçülen ZKYT, 5 kez otur-kalk testi, WOMAC sonuçları istatistiksel olarak benzer bulundu (p>0.05) (Çizelge 3.4). Bantlamadan 30 dk sonra yapılan 5 kez otur-kalk testi ve WOMAC total sonuçlarında müdahale grubunda plasebo grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0.05) (Çizelge 3.4). Bantlamadan 30 dk sonra yapılan ZKYT, WOMAC ağrı ve fonksiyon sonuçlarında bantlama öncesine göre müdahale ve plasebo grubunun her ikisinde de istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (p<0.05), fakat gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p>0.05) (Çizelge 3.4). Bantlamadan 30 dk sonra yapılan WOMAC tutukluluk sonucundaki değişim, müdahale ve plasebo grubunun ikisinde de istatistiksel olarak anlamlı değildi (p>0.05) (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Bireylerin bantlama öncesi ve sonrası ZKYT, 5 kez otur-kalk testi ve WOMAC değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	Bantlama Öncesi	Bantlama Sonrası	P ₁	z
		(n=20)	(n=20)		
		Ortanca (Min-Max) AO±SS	Ortanca (Min-Max) AO±SS		
ZKYT (sn)	Müdahale Grubu	11.62 (7.34-20.78)	3.86 (10.03-16.76)	0.001*	-3.696
	Plasebo Grubu	12.48 (7.46-33.70)	3.04 (11.84-26.83)		
p ₂		0.314 (z=-1.028)	0.201 (z=-1.298)		
5 kez otur-kalk testi (sn)	Müdahale Grubu	20.93±5.36	19.15±4.38	0.043*	4.363
	Plasebo Grubu	20.12±5.32	20.30±5.05		
p ₂		0.915 (f=0.012)	0.015* (f=6.557)		
WOMAC ağrı (puan)	Müdahale Grubu	12.67±4.47	11.30±5.23	0.001*	15.221
	Plasebo Grubu	12.50±3.64	11.77±3.92		
p ₂		0.369 (z=-0.906)	0.678 (z=-0.433)		
WOMAC tutukluluk (puan)	Müdahale Grubu	3.45 (1.03-13.62)	3.38 (0.06-17.14)	0.823	-0.224
	Plasebo Grubu	3.69 (1.36-42.57)	3.80 (1.05-37.46)	0.794	-0.261
p ₂		0.914 (f=0.012)	0.240 (f=1.426)		
WOMAC fonksiyon (puan)	Müdahale Grubu	42.71±13.44	40.50±15.14	0.012*	7.036
	Plasebo Grubu	37.55±11.97	36.56±12.23		
p ₂		0.280 (f=1.202)	0.318 (f=1.202)		
WOMAC total (puan)	Müdahale Grubu	64.06 (18.75-87.50)	56.77 (6.66-87.50)	0.003*	-2.934
	Plasebo Grubu	56.25 (16.66-79.16)	53.64 (16.66-79.16)		
p ₂		0.231 (z=-1.204)	0.758 (z=-0.311)		

*p<0.05: istatistiksel olarak anlamlı farklılık; p₁: grup içi karşılaştırma; p₂: gruplar arası karşılaştırma; z: iki ortanca arasındaki farkın önemlilik test değeri; f: iki ortalama arasındaki farkın önemlilik test değeri; AO: Aritmetik Ortalama; SS: Standart Sapma; Min; Minimum değer; Max: Maksimum Değer; ZKYT: Zamanlı Kalk ve Yürü Testi; WOMAC: Western ve Ontario McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

3.4. Bireylerin Propriyosepsiyon Duyusu ile İlgili Sonuçlar

Bantlama öncesi ölçülen sol dizin 15° ve 30°, sağ dizin 15°deki propriyosepsiyon değerleri müdahale ve plasebo grupları için istatistiksel olarak benzer bulundu ($p>0.05$) (Çizelge 3.5). Bantlamadan 30 dk sonra ölçülen sol ve sağ dizin 15°, 30° ve 45°deki propriyosepsiyon değerlerinde müdahale grubunda plasebo grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$) (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Bireylerin bantlama öncesi ve sonrası sol ve sağ dizin 15°, 30°, 45°deki propriyosepsiyon değerlerinin karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	Bantlama Öncesi	Bantlama Sonrası	p ₁	z
		(n=20) Ortanca (Min-Max) AO±SS	(n=20) Ortanca (Min-Max) AO±SS		
Sol diz 15° propriyosepsiyon (°)	Müdahale Grubu	4.00 (1.00-5.00)	1.00 (0.00-3.00)	0.001*	-3.841
	Plasebo Grubu	3.30 (1.30-7.00)	2.20 (0.60-7.00)	0.097	-1.662
p₂		0.414 (z=-0.851)	0.007 (z=-2.659)		
Sol diz 30° propriyosepsiyon (°)	Müdahale Grubu	4.42±1.06	2.41±1.32	0.001*	44.849
	Plasebo Grubu	3.24±1.41	2.75±1.31		
p₂		0.246 (f=1.390)	0.001* (f=16.579)		
Sol diz 45° propriyosepsiyon (°)	Müdahale Grubu	4.00 (2.00-6.00)	2.00 (0.30-5.00)	0.001*	-3.492
	Plasebo Grubu	2.60 (1.00-5.30)	3.00 (1.30-6.60)	0.364	-0.907
p₂		0.005* (z=-2.795)	0.004* (z=-2.862)		
Sağ diz 15° propriyosepsiyon (°)	Müdahale Grubu	4.50 (2.00-9.00)	2.50 (0.60-5.00)	0.001*	-3.543
	Plasebo Grubu	2.60 (1.00-7.00)	3.00 (1.00-7.60)	0.711	-0.371
p₂		0.058 (z=-1.893)	0.391 (z=-0.858)		
Sağ diz 30° propriyosepsiyon (°)	Müdahale Grubu	3.65 (1.60-8.00)	1.00 (0.00-5.00)	0.001*	-3.565
	Plasebo Grubu	2.30 (0.60-5.10)	2.15 (0.30-7.00)	0.513	-0.654
p₂		0.015* (z=-2.411)	0.056 (z=-1.931)		
Sağ diz 45° propriyosepsiyon (°)	Müdahale Grubu	3.00 (2.00-7.30)	1.55 (0.66-4.30)	0.001*	-3.475
	Plasebo Grubu	2.65 (0.60-5.30)	2.45 (0.60-5.00)	0.888	-0.141
p₂		0.023* (z=-2.277)	0.088 (z=-1.704)		

* $p<0.05$: istatistiksel olarak anlamlı farklılık; p₁: grup içi karşılaştırma; p₂: gruplar arası karşılaştırma; z: iki ortanca arasındaki farkın önemlilik test değeri; f: iki ortalama arasındaki farkın önemlilik test değeri; AO: Aritmetik Ortalama, SS: Standart Sapma; Min: Minimum Değer; Max: Maksimum Değer

4. TARTIŞMA

Diz OA hastalarında rektus femoris kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın rektus femoris kas aktivasyonu, fiziksel performans ve propriyosepsiyon üzerine anlık etkisini incelediğimiz çalışmamızda uygulamış olduğumuz tek seans kinezyolojik bantlamanın propriyosepsiyonda, ZKYT ve 5 kez otur-kalk testinde anlık olumlu etkileri olduğu saptandı. WOMAC toplampuanında da kinezyolojik bantlama sonrası müdahale grubunda plasebo grubuna göre anlık düşüş görüldü. WOMAC ağrı ve fonksiyon puanlarında müdahale ve plasebo grubunun ikisinde de kinezyolojik bantlama sonrası anlık düşüş görüldü. Kas aktivasyonu sonuçlarında ise kinezyolojik bantlama ve plasebo grubu için de anlık değişiklik saptanmadı.

Çalışmamıza dahil ettiğimiz her iki grup da yaş, VKİ, cinsiyet dağılımı, eğitim durumu bakımından homojen dağılım göstermekteydi. Yaş ilerledikçe kas aktivasyonu ve diz eklemi propriyosepsiyon duyusu azalır (Distefano ve Goodpaster, 2018; Sadeghi vd., 2017). Buna bağlı olarak fiziksel performans olumsuz etkilenir (Granacher, Gollhofer, Hortobágyi, Kressig ve Muehlbauer, 2013). Bu yüzden benzer yaş aralığındaki bireyleri çalışmaya dahil etmek önemlidir. Yüksek VKİ kasaktivasyonunu, fiziksel performansı ve propriyosepsiyonu olumsuz etkiler (Tomlinson, Erskine, Morse, Winwood, ve Onambélé-Pearson, 2016). Dolayısıyla bu değişkenlere yönelik yapılan bir çalışmaya benzer VKİ'ye sahip bireyleri dahil etmek önem arz eder. Kadınların erkeklere göre daha düşük kas aktivasyonuna, fiziksel performansa dolayısıyla daha kötü propriyosepsiyona sahip olduğu bilinmektedir (Billaut ve Bishop, 2009; Jeon vd., 2019). Bu yüzden çalışmamızdaki bireylerin gruplar arası cinsiyet dağılımının homojen olması önemlidir.

Diz OA ilerleyen yaş ile birlikte görülme sıklığı artan bir hastalıktır (Primorac, 2020). Yaşla birlikte kondrositlerin büyüme faktörünün uyarılarına normal cevap verme yeteneği kaybolur ve hücre yenilenmesinde düşüş gerçekleşir (Musumeci vd., 2015). Bunun sonucunda gerçekleşecek olan kondrosit yaşlanması da diz OA gelişimini arttıran bir faktördür (Shane, Anderson ve Loeser, 2010). Yaşlanmayla birlikte gerçekleşen kırıldak matrisi kaybı da diz OA oluşumuna zemin

hazırlamaktadır (Shane Anderson ve Loeser, 2010). Johnson Country Osteoartrit Projesinde 55-64 yaş aralığındaki bireylerde Kelgren-Lawrence derecelendirmesi 2 ve üstü olan diz OA görülme oranı % 26.2 bulunmuştur (Jordan vd., 2005). Bizim çalışmamızdaki hastaların yaş ortalaması da literatürle benzer bulunmuştur.

Diz OA kadınlarda erkeklere oranla daha fazla görülmektedir (Hunter ve Bierma-Zeinstra, 2019). Kadınlar erkeklere oranla daha dar femura, daha ince patellaya sahiptir. Kadınlarla erkekler arasındaki kuadriseps açıları ve tibial kondil büyüklüğü de farklıdır (Hame ve Alexander, 2013). Kadınlar erkeklere göre zamanla daha fazla kıkırdak hacmi kaybı yaşarlar (Hanna vd., 2009). Kadınların dizlerinde erkeklere oranla daha fazla valgus ve ekstansiyon momenti oluşmakta ve dizin dejenerasyona gitme riskini arttırmaktadır (Hame ve Alexander, 2013). Kadın ve erkeklerde ligament laksitesi, kuvvet ve dizilim, kıkırdak büyüklüğü gibi kemik, kıkırdak ve eklem çevresindeki bağların yapısal farklılıklar ve hormonal farklılıklar kadınlardaki OA gelişme riskini arttırmaktadır (Musumeci vd., 2015). Bizim çalışmamızdaki cinsiyet dağılımı da literatürle uyumluydu.

Obezite ile diz OA oluşumu arasında güçlü bir ilişki vardır (Rai ve Sandell, 2011). Obezite ile birlikte vücut kütlesi arttıkça günlük yaşam aktiviteleri sırasında dize binen yük artar. Bunun sonucu olarak dizin kıkırdak hacminin azaldığı, diz OA ile ilişkili semptomatik değişikliklerin ortaya çıktığı görülmüştür (Teichtahl vd., 2015). Dize binen yük artışının yanı sıra obezite ile birlikte vücutta depolanan yağ dokusundan salgılanan, vücuttaki inflamasyonla ilişkili olan adipositokinlerin diz OA patogenezinde sistemik olarak rol oynayacağı düşünülmektedir (Scrivo, Vasile, Müller-Ladner, Neumann ve Valesini, 2013). Obezitenin sadece üzerine yük binen diz ya da kalça gibi eklemlerdeki OA ile değil, el gibi üzerine yük binmeyen eklemlerdeki OA ile de pozitif ilişkide olması da bunun bir göstergesidir (Yusuf vd., 2010). Bizim de çalışmamıza katılan hastaların Dünya Sağlık Örgütü sınıflamasına göre obez kategorisine giren hastalardan oluştuğu belirlendi (World Health Organization (WHO), 2017). Buna göre hastaların kilo yönetimi konusunda bilgilendirilmesi ve bir diyetisyene yönlendirilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

Diz OA ile sosyoekonomik düzey arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada daha düşük eğitim seviyesine sahip bireylerin diz OA'ya sahip olma olasılığı anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (Lee, Han, Park ve Park, 2021). Diz OA ile eğitim seviyesi arasındaki bu güçlü ilişki, bireyin hastalığın tedavisine yönelik bilgi

eksikliğine bağlanabilir. Eğitim seviyesi düşük olan bireylerin diz OA ile ilgili tedaviye yönelme ihtimallerinin daha düşük olduğu saptanmıştır (Kumar, Gupta ve Sing, 2015). Bizim çalışmamızdaki hastaların eğitim seviyesi dağılımı literatürle uyumluydu. Bu yüzden klinikte karşılaşılan diz OA hastalarının; hastalığın gelişimi, tedavi süreci ve yöntemleri hakkında bilgilendirilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

4.1. Kas Aktivasyonu

Rektus femoris kas aktivasyonundaki azalma diz OA için hastalığın seyrini etkileyebilen önemli bir semptomdur (Bennel vd., 2013). Rektus femoris kas aktivasyonundaki azalma propriyosepsiyonun ve fiziksel performansın azalması için tetikleyici bir etmendir (Ferraz vd., 2018; Jeong vd., 2019). Bu kas aktivasyon düşüklüğünün altında yatan sebepler; ağrıdan kaynaklı kullanmama atrofisi, ağrı ve efüzyonun sebep olduğu refleks inhibisyon ve azalmış kortikospinal uyarılabilirlik ya da merkezi aktivasyon yetersizliği olarak sıralanabilir (Rice ve McNair, 2010; Alnahdi vd., 2012). Rektus femoris kasının aktivasyonundaki yetersizlik, kasın kuvvetsizliği ile ilişkili bulunmuştur (Fitzgerald, Piva, Irrgang, Bouzubar ve Starz, 2004).

Wageck ve ark. (Wageck vd., 2016) diz OA hastalarının rektus femorisine 4 gün boyunca uyguladıkları kinezyolojik bantlamanın kuadriseps kas kuvvetini arttırmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Rahlf ve ark. (Rahlf vd., 2019) diz OA hastalarına 3 gün boyunca uyguladıkları kinezyolojik bantlamanın kuadriseps kas kuvvetini etkilemediği sonucuna ulaşmışlardır. Mutlu ve ark. (Mutlu vd., 2017) diz OA hastalarına uyguladıkları kinezyolojik bantlamanın kısa dönemde kas kuvvetini etkilemediği sonucuna ulaştılar.

Kinezyolojik bantlamanın diz OA hastalarının kuadriseps kas kuvveti üzerine anlık etkisini inceleyen çalışmalara bakıldığında ise durum şu şekildedir: Lemos ve ark. (Lemos vd., 2018) ise diz OA hastalarında kinezyolojik bantlamadan 20 dk sonra ölçülen kuadriseps kas kuvvetinin bantlama öncesi ölçüme göre anlamlı bir artış göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Mutlu ve ark. (Mutlu vd., 2017) diz OA hastalarına uyguladıkları kinezyolojik bantlamanın anlık olarak kuadriseps kas kuvvetini etkilemediği sonucuna ulaşmışlardır.

Diz OA hastalarında kinezyolojik bantlamanın kuadriseps kasına kısa dönem ya da anlık etkisine yönelik ülkemizdeki ve yurtdışındaki çalışmalar, kuadriseps kas kuvvetini değerlendiren çalışmalardır. Diz OA hastalarında kinezyolojik bantlamanın kuadriseps kas aktivasyonu üzerine etkisini inceleyen çalışmaya rastlanamamıştır. Kinezyolojik bantlamanın kas aktivasyonuna etkisini inceleyen bir çalışmayı Slupik ve arkadaşları (Slupik, Dwornik, Białoszewski ve Zych, 2007) sağlıklı gönüllülerle yapmışlardır. Bu çalışmada vastus medialis uygulanan fasilitasyon bantlamasından 24 saat sonra yapılan EMG ölçümlerinde kinezyolojik bantlamanın kasın biyoelektriksel aktivitesini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı bantlamadan 72 saat sonra yapılan EMG ölçümünde ise bantlama öncesine göre artış olmakla birlikte kasın aktivasyonunda 24 saate göre bir miktar düşüş gözlemlenmiştir. Kuadriseps kas aktivasyonuna yönelik başka bir çalışmada ise; kuadriseps inhibisyonu olan bireylerde Vastus Medialis uygulanan kinezyolojik bantlamadan 20 dk, 24-48 saat sonra yapılan ölçümlerde kas aktivasyonunun değişmediği sonucuna ulaşılmıştır (Kim vd., 2017).

Kuadriseps kas kuvvet zayıflığı diz OA hastalarında fiziksel fonksiyonlarını etkileyen önemli bir faktördür. Bununla birlikte kuadriseps kas aktivasyonu yetersiz olan hastaların sahip olduğu kas güçsüzlüğünün, kuadriseps kas aktivasyonu normal olanların sahip olduğu kas güçsüzlüğüne göre fiziksel fonksiyonu daha fazla etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Fitzgerald vd., 2004). Kas aktivasyonunun fiziksel fonksiyon üzerindeki bu etkisi sebebiyle ve diz OA hastalarına uygulanan kinezyolojik bantlamanın rektus femoris kas aktivasyonuna anlık etkisine yönelik literatürde çalışma bulunamamış olması sebebiyle biz de diz OA hastalarında kinezyolojik bantlamanın rektus femoris kas aktivasyonu üzerine anlık etkisini değerlendirdik. Yaptığımız ölçümler neticesinde kinezyolojik bantlama uygulanan grubun ve plasebo bantlama uygulanan grubun rektus femoris kasının EMG sonuçlarında anlamlı bir değişiklik bulunamadı. Ulaştığımız sonuç, literatürde incelemiş olduğumuz çalışmalardaki sonuçlara paralellik göstermektedir. Bu sonuca rağmen literatürde diz OA hastalarına uygulanan kinezyolojik bantlamanın kas aktivasyonuna etkisini inceleyen çalışmaların kısıtlılığı düşünülünce, diz OA'lı bireylere uygulanan kinezyolojik bantlamanın kuadriseps kas aktivasyonuna uzun, kısa ya da anlık etkisini incelemeye yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

4.2.Fiziksel Performans

Diz OA'lı bireylerde dizdeki kasların zayıflığı, eklem pozisyon hissini bozulması ve eklem ağrısı sebebiyle fiziksel performans ve günlük yaşamdaki işlevsellik olumsuz etkilenir (Melese, Alamer, Hailu Temesgen ve Nigussie, 2020).

Abolhasani ve arkadaşları da (Abolhasani vd., 2019) diz OA hastalarında kuadrisepse uyguladıkları kinezyolojik bantlamanın fiziksel performans üzerine anlık etkisini incelemişlerdir ve plasebo bantlama grubuna göre kinezyolojik bantlama grubunun fiziksel performansında uygulamadan 1 saat ve 72 saat sonra anlamlı gelişmeler elde etmişlerdir. Bizde bu sonuca uygun olarak çalışmamızda rektus femoris kasına uyguladığımız kinezyolojik bantlama ile 5 kez otur-kalk testinde plasebo grubuna göre olumlu sonuç elde ettik. Kinezyolojik bantlamanın diz OA hastalarında duyuşal aferent sinirleri uyarıp kasın uyarılabilirliğinde artış sağlayarak fiziksel performansı geliştirdiği bildirilmiştir (Kocyiğit vd., 2015). Çalışmamızdaki müdahale grubunun 5 kez otur-kalk testi sonucu üzerindeki bu olumlu gelişmenin, uyguladığımız kinezyolojik bantlama tekniğindeki gerimin anlık olarak oluşturduğu aferent uyarılardan kaynaklandığını düşünüyüyoruz. Park ve ark. (Park vd., 2019) diz OA hastalarına uyguladıkları kinezyolojik bantlamanın ZKYT üzerine etkisini inceledikleri çalışmada anlık olarak olumlu sonuç elde etmişlerdir. Biz de çalışmamızda ZKYT sonucunda müdahale ve plasebo grubunun ikisinde de olumlu sonuç elde ettik. Yukarıdaki çalışmadan farklı olarak, plasebo grubuna uyguladığımız kinezyolojik bantlamanın, gerim vermeden uygulanmış olsa da, ZKYT sonucuna olumlu etkisi olabileceğini düşünüyüyoruz.

Diz OA hastalarına uygulanan kinezyolojik bantlamanın WOMAC sonucu üzerine anlık etkisini inceleyen bir çalışmada WOMAC toplam puanında müdahale grubunda plasebo grubuna göre anlık olarak gelişme elde edilmiştir (Aiyegbusi, Ogunfowodu ve Akinbo, -2018). Biz de çalışmamızda kinezyolojik bantlama ile müdahale grubunda plasebo grubuna göre WOMAC toplam puanında anlık olumlu gelişme elde ettik.

Pinherio ve ark. (Pinherio vd., 2020) diz OA hastalarına uyguladıkları tek seanslık kinezyolojik bantlamanın WOMAC sonuçlarında müdahale grubundaki değişimin plasebo grubundan farklı olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Biz de çalışmamızda WOMAC ağrı ve fonksiyon için buna benzer bir sonuç elde ettik. Tutukluluk alt

bölümünde ise iki grupta da anlamlı gelişme gözlemlenmedi. Bunun çalışmamızdaki uygulama süremizin kısa olmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

4.3. Propriyosepsiyon

Propriyosepsiyon duyusunun dizdeki görevleri; dizi kendisine zarar verecek büyüklükteki hareketlere karşı koruma, sabit pozisyonlarda dizi stabilize etme, komplike hareketleri ya da ince eklem hareketlerini organize etme olarak sıralanabilir (Knoop vd., 2011). Dizin içindeki ve çevresindeki propriyoseptif reseptörlerden gelen afferent bilgilerin işlenmesiyle sağlanan propriyosepsiyon duyusu, bu bilgiyi diz OA'lı bireylerde dejenerasyona gitmiş yapılardan sağlamaya çalışacağı için bozulur (Knoop vd., 2011; Laura Frattura vd., 2019). Bozulmuş diz propriyosepsiyon duyusu ise diz OA'nın ilerlemesine sebep olabilir (Jeong vd., 2019).

Propriyosepsiyon duyusu, görev yaptığı eklem hareketi ya da postür değişikliği sırasında o eklem çevresindeki derinin mekanoreseptörlerinden de bilgi alır (Knoop vd., Laura Frattura vd., 2019). Kinezyolojik bantlamanın derideki duysal mekanoreseptörleri etkileyerek propriyosepsiyon duyusuna katkı sağlayabileceğini belirtmiştir (Rahlf vd., 2019).

Cho ve arkadaşlarının (Cho vd., 2015) diz OA hastalarının rectus femoris kasına uygulanan 1 saatlik kinezyolojik bantlamanın propriyosepsiyona etkisini değerlendirdikleri çalışmada 15° , 30° , 45° nin üçünde de propriyoseptif keskinlik değerleri plasebo grubuna göre anlamlı derecede daha iyi olarak kaydetmişlerdir.

Biz de yaptığımız çalışmada kinezyolojik bantlamadan 30 dk sonra ölçülen diz propriyosepsiyon duyusu için 15° , 30° ve 45° hedef açıların üçünde her iki diz için de plasebo grubuna göre olumlu sonuçlar elde ettik. Kinezyolojik bantlamanın diz çevresindeki deride bulunan duysal mekanoreseptörleri uyararak propriyosepsiyon duyusunu geliştirdiği belirtilmiştir (Rahlf vd., 2019). Çalışmamızdaki kinezyolojik bantlamanın propriyosepsiyon duyusu üzerindeki anlık olumlu etkisinin bandın verilen gerim ile birlikte duysal mekanoreseptörleri uyarmasından kaynaklandığını düşünüyoruz.

4.4.Limitasyonlar ve Öneriler

Çalışmamız gereği her katılımcı için aynı kinezyolojik bantlama tekniğini uyguladık. Kinezyolojik bantlama, hastalığa yönelik tek tip tedavi yöntemi değil hastaya yönelik kişiselleştirilmiş teknik belirleyen bir tedavi yöntemidir. Bu durumun kinezyolojik bantlamanın etkinliğini azalttığını düşünüyoruz. Plasebo grubuna uyguladığımız bandın müdahale grubuna uyguladığımız kinezyolojik bantla aynı olması plasebo grubunun sonuçlarını etkilemiş olabilir. WOMAC anketi en az iki gün arayla uygulanması gereken bir ankettir. Kinezyolojik bantlamanın anlık etkisini değerlendirdiğimiz çalışmamızda bantlama öncesi ve sonrası uygulanan WOMAC anketi arasında 30 dk olması sonuçları etkilemiş olabilir. Dizin propriyosepsiyon duygusunu, yüzüstü pozisyon yerine oturmapozisyonunda değerlendirmiş olmamız değerlendirmenin başındaki eklem pozisyonunu değiştirdiği için bu durum propriyosepsiyon duygusu ile ilgili sonuçları etkilemiş olabilir. Rektus femoris kasını değerlendirmek için yüzeysel EMG ölçümünü kullanmak sonuçlarımızın daha objektif olmasını sağladı. Bu durum çalışmamızın olumlu yönüdür.

4.5. Sonuç

Diz OA hastalarında rektus femoris kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın kas aktivasyonu, fiziksel performans ve propriyosepsiyon üzerine anlık etkisini incelediğimiz çalışmamızda elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:

- Diz OA hastalarının rektus femoris kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın ve plasebo bantlamalarının rektus femoris kasının aktivasyonunu anlık olarak etkilemediği sonucuna ulaşıldı ($p>0.05$).
- Diz OA hastalarının rektus femoris kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın plasebo bantlamasına göre sol ve sağ dizin 15^0 , 30^0 ve 45^0 lik açılarında propriyosepsiyon duygusunu anlık ve anlamlı olarak olumlu etkiledi ($p<0.05$).
- Diz OA hastalarının rektus femoris kasına uygulanan kinezyolojik bantlama plasebo bantlamasına göre 5 kez otur-kalk test sonucunu anlık ve anlamlı olarak geliştirdi ($p<0.05$).
- Diz OA hastalarının rektus femoris kasına uygulanan kinezyolojik bantlama ve plasebo bantlama ZKYT testinin sonuçlarını anlık ve anlamlı olarak geliştirdi ($p<0.05$). İki grup arasındaki fark anlamlı değildi ($p>0.05$)

- Diz OA hastalarının rektus femoris kasına uygulanan kinezyolojik bantlama plasebo bantlamasına göre WOMAC anketinin toplam puanını anlamlı olarak geliştirdi ($p<0.05$). Kinezyolojik bantlama ve plasebo bantlama WOMAC anketinin ağrı ve fonksiyon alt bölümü puanlarını anlamlı olarak geliştirdi ($p<0.05$). İki grup arasındaki fark anlamlı değildi ($p>0.05$). Tutukluluk alt bölümü puanında ise iki bantlamada da anlamlı olarak anlamlı değişiklik gerçekleşmedi ($p>0.05$).

4.6.Çalışmanın Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bilimine Katkısı

Çalışmamız sonucunda diz OA'lı bireylerde rektus femoriskasına uygulanan kinezyolojik bantlama anlamlı olarak rektus femoris kas aktivasyonunu etkilemedi. Bu sonucun, diz OA hastalarına kinezyolojik bantlamanın kas aktivasyonuna anlamlı etkisine yönelik bilgi eksikliğibulunan literatüre katkı sağlayacağını düşünüyoruz. Çalışmamızda diz OA hastalarının rektus femoris kasına uygulanan kinezyolojik bantlamanın fiziksel performansı ve propriyosepsiyon duyusunu anlamlı olarak geliştirdi. Kinezyolojik bantlama sırasında ve sonrasında hiçbir hastamızda herhangi bir yan etki oluşmadı. Bu bilgiler ışığında kinezyolojik bantlamanın fiziksel performans ve propriyosepsiyon duyusu üzerinde anlamlı etki beklenen postopertif diz OA hastalarında ya da diz OA rehabilitasyonunda rehabilitasyonun etkinliğini anlamlı olarak arttırmak için kullanılabileceğini düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

- Abolhasani, M., Halabchi, F., Honarpishe, R., Cleland, J. A., & Hakakzadeh, A. (2019). Effects of kinesiotape on pain, range of motion, and functional status in patients with osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Journal of exercise rehabilitation*, *15*(4), 603–609. <https://doi.org/10.12965/jer.1938290.145>
- Abramoff, B., & Caldera, F. E. (2020). Osteoarthritis: Pathology, Diagnosis, and Treatment Options. *The Medical clinics of North America*, *104*(2), 293–311. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.10.007>
- Aiyegbusi, A. I., Ogunfowodu, O. M., & Akinbo, S. R. (2018). Kinesio taping is an effective stop-gap measure in alleviating the symptoms of osteoarthritis of the knee. *Journal of Clinical Sciences*, *15*(2), 102.
- Alghadir, A. H., Anwer, S., Sarkar, B., Paul, A. K., & Anwar, D. (2019). Effect of 6-week retro or forward walking program on pain, functional disability, quadriceps muscle strength, and performance in individuals with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial (retro-walking trial). *BMC musculoskeletal disorders*, *20*(1), 159. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2537-9>
- Alghadir, A., Anwer, S., & Brismée, J. M. (2015). The reliability and minimal detectable change of Timed Up and Go test in individuals with grade 1-3 knee osteoarthritis. *BMC musculoskeletal disorders*, *16*, 174. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0637-8>
- Alcalde, G. E., Fonseca, A. C., Bôscua, T. F., Gonçalves, M. R., Bernardo, G. C., Pianna, B., Carnavale, B. F., Gimenes, C., Barrile, S. R., & Arca, E. A. (2017). Effect of aquatic physical therapy on pain perception, functional capacity and quality of life in older people with knee osteoarthritis: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, *18*(1), 317. <https://doi.org/10.1186/s13063-017-2061-x>
- Alnahdi, A. H., Zeni, J. A., & Snyder-Mackler, L. (2012). Muscle impairments in patients with knee osteoarthritis. *Sports health*, *4*(4), 284–292. <https://doi.org/10.1177/1941738112445726>
- Altaş, E. U., Günay Uçurum, S., & Ozer Kaya, D. (2021). Acute effect of kinesiology taping on muscle strength, tissue temperature, balance, and mobility in female patients with osteoarthritis of the knee. *Somatosensory & motor research*, *38*(1), 48–53. <https://doi.org/10.1080/08990220.2020.1840347>
- Anandkumar, S., Sudarshan, S., & Nagpal, P. (2014). Efficacy of kinesio taping on isokinetic quadriceps torque in knee osteoarthritis: a double blinded randomized controlled study. *Physiotherapy theory and practice*, *30*(6), 375–383. <https://doi.org/10.3109/09593985.2014.896963>

- Aydoğdu, O., Sari, Z., Yurdalan, S. U., & Polat, M. G. (2017). Clinical outcomes of kinesio taping applied in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 30(5), 1045–1051. <https://doi.org/10.3233/BMR-169622>
- Bennell, K. L., Wrigley, T. V., Hunt, M. A., Lim, B. W., & Hinman, R. S. (2013). Update on the role of muscle in the genesis and management of knee osteoarthritis. *Rheumatic diseases clinics of North America*, 39(1), 145–176. <https://doi.org/10.1016/j.rdc.2012.11.003>
- Berenbaum F. (2013). Osteoarthritis as an inflammatory disease (osteoarthritis is not osteoarthrosis!). *Osteoarthritis and cartilage*, 21(1), 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2012.11.012>
- Billaut, F., & Bishop, D. (2009). Muscle fatigue in males and females during multiple-sprint exercise. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 39(4), 257–278. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939040-00001>
- Bravi, R., Cohen, E. J., Quarta, E., Martinelli, A., & Miciacchi, D. (2016). Effect of Direction and Tension of Kinesio Taping Application on Sensorimotor Coordination, *Int. J. Sports Med.*, 37(11), 909-914. <https://doi.org/10.1055/s-0042-109777>
- Carlesso, L. C., & Neogi, T. (2019). Identifying pain susceptibility phenotypes in knee osteoarthritis. *Clinical and experimental rheumatology*, 37 Suppl 120(5), 96–99.
- Cho, S. H., Bae, C. H., & Gak, H. B. (2013). Effects of closed kinetic chain exercises on proprioception and functional scores of the knee after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of physical therapy science*, 25(10), 1239–1241. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1239>
- Cho, H. Y., Kim, E. H., Kim, J., & Yoon, Y. W. (2015). Kinesio taping improves pain, range of motion, and proprioception in older patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 94(3), 192–200. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000148>
- Çeliker, R., Güven, Z., Aydoğ, T., Bağış, S., Atalay, A., Çağlar Yağci, H., & Korkmaz, N. (2011). Kinezyolojik Bantlama Tekniği ve Uygulama Alanları. *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Sciences/Fiziksel Tup ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*, 14.
- Danazumi, M. S., Ibrahim, S. U., Yakasai, A. M., Dermody, G., Bello, B., & Kaka, B. (2021). A Comparison Between the Effect of Combined Chain Exercises Plus Kinesio Taping With Combined Chain Exercises Alone in Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 100(11), 1070–1077. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001705>
- di Laura Frattura, G., Zaffagnini, S., Filardo, G., Romandini, I., Fusco, A., & Candrian, C. (2019). Total Knee Arthroplasty in Patients With Knee Osteoarthritis: Effects on Proprioception. A Systematic Review and Best

- Evidence Synthesis. *The Journal of arthroplasty*, 34(11), 2815–2822. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.06.005>
- Distefano, G., & Goodpaster, B. H. (2018). Effects of Exercise and Aging on Skeletal Muscle. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*, 8(3), a029785. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029785>
- Donec, V., & Kriščiūnas, A. (2014). The effectiveness of Kinesio Taping® after total knee replacement in early postoperative rehabilitation period. A randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 50(4), 363–371.
- Donec, V., & Kubilius, R. (2020). The effectiveness of Kinesio Taping® for mobility and functioning improvement in knee osteoarthritis: a randomized, double-blind, controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 34(7), 877–889. <https://doi.org/10.1177/0269215520916859>
- van Doormaal, M., Meerhoff, G. A., Vliet Vlieland, T., & Peter, W. F. (2020). A clinical practice guideline for physical therapy in patients with hip or knee osteoarthritis. *Musculoskeletal care*, 18(4), 575–595. <https://doi.org/10.1002/msc.1492>
- Escamilla, R. F., McTaggart, M. S., Fricklas, E. J., DeWitt, R., Kelleher, P., Taylor, M. K., Hreljac, A., & Moorman, C. T. (2006). An electromyographic analysis of commercial and common abdominal exercises: implications for rehabilitation and training. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 36(2), 45–57. <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.36.2.45>
- Felson D. T. (2009). Developments in the clinical understanding of osteoarthritis. *Arthritis research & therapy*, 11(1), 203. <https://doi.org/10.1186/ar2531>
- Ferraz, R. B., Gualano, B., Rodrigues, R., Kurimori, C. O., Fuller, R., Lima, F. R., DE Sá-Pinto, A. L., & Roschel, H. (2018). Benefits of Resistance Training with Blood Flow Restriction in Knee Osteoarthritis. *Medicine and science in sports and exercise*, 50(5), 897–905. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001530>
- Fisher NM, Gresham G, Pendergast DR. Effects of a quantitative progressive rehabilitation program applied unilaterally to the osteoarthritic knee. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74:131Y-26.
- Fitzgerald, G. K., Piva, S. R., Irrgang, J. J., Bouzubar, F., & Starz, T. W. (2004). Quadriceps activation failure as a moderator of the relationship between quadriceps strength and physical function in individuals with knee osteoarthritis. *Arthritis and rheumatism*, 51(1), 40–48. <https://doi.org/10.1002/art.20084>
- Georgiev, T., & Angelov, A. K. (2019). Modifiable risk factors in knee osteoarthritis: treatment implications. *Rheumatology international*, 39(7), 1145–1157. <https://doi.org/10.1007/s00296-019-04290-z>
- Glyn-Jones, S., Palmer, A. J., Agricola, R., Price, A. J., Vincent, T. L., Weinans, H., & Carr, A. J. (2015). Osteoarthritis. *Lancet (London, England)*, 386(9991), 376–387. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60802-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60802-3)

- Goldring, M. B., & Goldring, S. R. (2010). Articular cartilage and subchondral bone in the pathogenesis of osteoarthritis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1192, 230–237. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05240.x>
- Granacher, U., Gollhofer, A., Hortobágyi, T., Kressig, R. W., & Muehlbauer, T. (2013). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 43(7), 627–641. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0041-1>
- Hame, S. L., & Alexander, R. A. (2013). Knee osteoarthritis in women. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 6(2), 182–187. <https://doi.org/10.1007/s12178-013-9164-0>
- Hanna, F. S., Teichtahl, A. J., Wluka, A. E., Wang, Y., Urquhart, D. M., English, D. R., Giles, G. G., & Cicuttini, F. M. (2009). Women have increased rates of cartilage loss and progression of cartilage defects at the knee than men: a gender study of adults without clinical knee osteoarthritis. *Menopause (New York, N.Y.)*, 16(4), 666–670. <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e318198e30e>
- Hermens, H. J., Freriks, B., Merletti, R. (1999). SENIAM 8: European Recommendations for Surface Electromyography: Results of the SENIAM Project. et al. Enschede, The Netherlands: Roessingh Research and Development.
- Holt, H. L., Katz, J. N., Reichmann, W. M., Gerlovin, H., Wright, E. A., Hunter, D. J., Jordan, J. M., Kessler, C. L., & Losina, E. (2011). Forecasting the burden of advanced knee osteoarthritis over a 10-year period in a cohort of 60-64 year-old US adults. *Osteoarthritis and cartilage*, 19(1), 44–50. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2010.10.009>
- Hunter, D. J., & Bierma-Zeinstra, S. (2019). Osteoarthritis. *Lancet (London, England)*, 393(10182), 1745–1759. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30417-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30417-9)
- Iijima, H., Suzuki, Y., Aoyama, T., & Takahashi, M. (2019). Quadriceps Weakness in Individuals with Coexisting Medial and Lateral Osteoarthritis. *JB & JS open access*, 4(1), e0028. <https://doi.org/10.2106/JBJS.OA.18.00028>
- Jamshidi, A., Pelletier, J. P., & Martel-Pelletier, J. (2019). Machine-learning-based patient-specific prediction models for knee osteoarthritis. *Nature reviews. Rheumatology*, 15(1), 49–60. <https://doi.org/10.1038/s41584-018-0130-5>
- Jang, S., Lee, K., & Ju, J. H. (2021). Recent Updates of Diagnosis, Pathophysiology, and Treatment on Osteoarthritis of the Knee. *International journal of molecular sciences*, 22(5), 2619. <https://doi.org/10.3390/ijms22052619>
- Jeong, H. S., Lee, S. C., Jee, H., Song, J. B., Chang, H. S., & Lee, S. Y. (2019). Proprioceptive Training and Outcomes of Patients With Knee Osteoarthritis: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of athletic training*, 54(4), 418–428. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-329-17>
- Jordan, J. M., Helmick, C. G., Renner, J. B., Luta, G., Dragomir, A. D., Woodard, J., Fang, F., Schwartz, T. A., Abbate, L. M., Callahan, L. F., Kalsbeek, W. D., & Kaçar, C., Gilgil, E., Urhan, S., Arikan, V., Dündar, U., Oksüz, M. C., Sünbüloglu, G., Yildirim, C., Tekeoglu, I., Bütün, B., Apaydin, A., & Tuncer, T. (2005).

- The prevalence of symptomatic knee and distal interphalangeal joint osteoarthritis in the urban population of Antalya, Turkey. *Rheumatology international*, 25(3), 201–204. <https://doi.org/10.1007/s00296-003-0415-z>
- Kan, H. S., Chan, P. K., Chiu, K. Y., Yan, C. H., Yeung, S. S., Ng, Y. L., Shiu, K. W., & Ho, T. (2019). Non-surgical treatment of knee osteoarthritis. *Hong Kong medical journal = Xianggang yi xue za zhi*, 25(2), 127–133. <https://doi.org/10.12809/hkmj187600>
- Kanik, E. A., Taşdelen, B., & Erdoğan, S. (2011). Klinik Denemelerde Randomizasyon. *Marmara Medical Journal*, 24(3).
- Kase K., Wallis J., Kase T. (2003). *Kinesio bantlama yönteminin klinik tedavi edici uygulamaları* . 2. Baskı Tokyo, Japonya: Ken Ikai Co Ltd.
- Katz, J. N., Arant, K. R., & Loeser, R. F. (2021). Diagnosis and Treatment of Hip and Knee Osteoarthritis: A Review. *JAMA*, 325(6), 568–578. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.22171>
- Kaya Mutlu, E., Mustafaoglu, R., Birinci, T., & Razak Ozdincler, A. (2017). Does Kinesio Taping of the Knee Improve Pain and Functionality in Patients with Knee Osteoarthritis?: A Randomized Controlled Clinical Trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 96(1), 25–33. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000520>
- Kellgren, J. H., & Lawrence, J. S. (1957). Radiological assessment of osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*, 16(4), 494–502. <https://doi.org/10.1136/ard.16.4.494>
- Kim, K. M., Davis, B., Hertel, J., & Hart, J. (2017). Effects of Kinesio taping in patients with quadriceps inhibition: A randomized, single-blinded study. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 24, 67–73. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.08.015>
- Knoop, J., Steultjens, MPM, Van der Leeden, M., Van der Esch, M., Thorstensson, CA, Roorda, LD, ... & Dekker, J. (2011). Diz osteoartritinde proprioepsiyon: bir anlatı incelemesi. *Osteoartrit ve kırıldak* , 19 (4), 381-388.
- Kocuyigit, F., Turkmen, M. B., Acar, M., Guldane, N., Kose, T., Kuyucu, E., & Erdil, M. (2015). Kinesio taping or sham taping in knee osteoarthritis? A randomized, double-blind, sham-controlled trial. *Complementary therapies in clinical practice*, 21(4), 262–267. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2015.10.001>
- Kodama, R., Muraki, S., Oka, H., Iidaka, T., Teraguchi, M., Kagotani, R., Asai, Y., Yoshida, M., Morizaki, Y., Tanaka, S., Kawaguchi, H., Nakamura, K., Akune, T., & Yoshimura, N. (2016). Prevalence of hand osteoarthritis and its relationship to hand pain and grip strength in Japan: The third survey of the ROAD study. *Modern rheumatology*, 26(5), 767–773. <https://doi.org/10.3109/14397595.2015.1130673>
- Kohn, M. D., Sassoon, A. A., & Fernando, N. D. (2016). Classifications in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. *Clinical orthopaedics and related research*, 474(8), 1886–1893. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-4732-4>

- Kumar, N., Gupta, B., & Singh, S. K. (2015). Changing trends of total knee replacement utilization over more than a decade. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*, 25(7), 1177–1180. <https://doi.org/10.1007/s00590-015-1675-5>
- Lee, J. Y., Han, K., Park, Y. G., & Park, S. H. (2021). Effects of education, income, and occupation on prevalence and symptoms of knee osteoarthritis. *Scientific reports*, 11(1), 13983. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93394-3>
- Lemos, TV, de Souza Júnior, JR, Dos Santos, MGR, Rosa, MMN, da Silva, LGC ve Matheus, JPC (2018). Dizin gücü ve hareket aralığı üzerinde farklı yönler ve gerilimlerle Kinesio Bantlama etkileri: randomize kontrollü bir çalışma. *Brezilya fizik tedavi dergisi* , 22 (4), 283-290.
- Lespasio, M. J., PiuZZi, N. S., Husni, M. E., Muschler, G. F., Guarino, A., & Mont, M. A. (2017). Knee Osteoarthritis: A Primer. *The Permanente journal*, 21, 16–183. <https://doi.org/10.7812/TPP/16-183>
- Lu, Z., Li, X., Chen, R., & Guo, C. (2018). Kinesio taping improves pain and function in patients with knee osteoarthritis: A meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of surgery (London, England)*, 59, 27–35. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2018.09.015>
- Lund, H., Juul-Kristensen, B., Hansen, K., Christensen, R., Christensen, H., Danneskiold-Samsoe, B., & Bliddal, H. (2008). Movement detection impaired in patients with knee osteoarthritis compared to healthy controls: a cross-sectional case-control study. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 8(4), 391-400.
- Melese, H., Alamer, A., Hailu Temesgen, M., & Nigussie, F. (2020). Effectiveness of Kinesio Taping on the Management of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Journal of pain research*, 13, 1267–1276. <https://doi.org/10.2147/JPR.S249567>
- Mendiguchia, J., Alentorn-Geli, E., Idoate, F., & Myer, G. D. (2013). Rectus femoris muscle injuries in football: a clinically relevant review of mechanisms of injury, risk factors and preventive strategies. *British journal of sports medicine*, 47(6), 359–366. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091250>
- Messier, S. P., Mihalko, S. L., Beavers, D. P., Nicklas, B. J., DeVita, P., Carr, J. J., Hunter, D. J., Lyles, M., Guermazi, A., Bennell, K. L., & Loeser, R. F. (2021). Effect of High-Intensity Strength Training on Knee Pain and Knee Joint Compressive Forces Among Adults With Knee Osteoarthritis: The START Randomized Clinical Trial. *JAMA*, 325(7), 646–657. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.0411>
- Michael, J. W., Schlüter-Brust, K. U., & Eysel, P. (2010). The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. *Deutsches Arzteblatt international*, 107(9), 152–162. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2010.0152>
- Musumeci, G., Aiello, F. C., Szychlinska, M. A., Di Rosa, M., Castrogiovanni, P., & Mobasher, A. (2015). Osteoarthritis in the XXIst century: risk factors and behaviours that influence disease onset and progression. *International journal of molecular sciences*, 16(3), 6093–6112. <https://doi.org/10.3390/ijms16036093>

- Naili, J. E., Broström, E. W., Gutierrez-Farewik, E. M., & Schwartz, M. H. (2018). The centre of mass trajectory is a sensitive and responsive measure of functional compensations in individuals with knee osteoarthritis performing the five times sit-to-stand test. *Gait & posture*, *62*, 140–145. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.03.016>
- Nakajima, M. A., & Baldrige, C. (2013). The effect of kinesio® tape on vertical jump and dynamic postural control. *International journal of sports physical therapy*, *8*(4), 393–406.
- Nelson A. E. (2018). Osteoarthritis year in review 2017: clinical. *Osteoarthritis and cartilage*, *26*(3), 319–325. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2017.11.014>
- Nelson, A. E., Braga, L., Renner, J. B., Atashili, J., Woodard, J., Hochberg, M. C., Helmick, C. G., & Jordan, J. M. (2010). Characterization of individual radiographic features of hip osteoarthritis in African American and White women and men: the Johnston County Osteoarthritis Project. *Arthritis care & research*, *62*(2), 190–197. <https://doi.org/10.1002/acr.20067>
- Oğuz, R., Belviranlı, M., & Okudan, N. (2021). Effects of Exercise Training Alone and in Combination With Kinesio Taping on Pain, Functionality, and Biomarkers Related to the Cartilage Metabolism in Knee Osteoarthritis. *Cartilage*, *13*(1_suppl), 1791S–1800S. <https://doi.org/10.1177/19476035211007895>
- O'Neill, T. W., McCabe, P. S., & McBeth, J. (2018). Update on the epidemiology, risk factors and disease outcomes of osteoarthritis. *Best practice & research. Clinical rheumatology*, *32*(2), 312–326. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2018.10.007>
- Onwunzo, C. N., Igwe, S. E., Umunnah, J. O., Uchenwoke, C. I., & Ezugwu, U. A. (2021). Effects of Isometric Strengthening Exercises on Pain and Disability Among Patients With Knee Osteoarthritis. *Cureus*, *13*(10), e18972. <https://doi.org/10.7759/cureus.18972>
- Park, J. H., Hong, J. Y., Han, K., Suh, S. W., Park, S. Y., Yang, J. H., & Han, S. W. (2017). Prevalence of symptomatic hip, knee, and spine osteoarthritis nationwide health survey analysis of an elderly Korean population. *Medicine*, *96*(12), e6372. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000006372>
- Park, J. S., Yoon, T., Lee, S. H., Hwang, N. K., Lee, J. H., Jung, Y. J., & Lee, G. (2019). Immediate effects of kinesiology tape on the pain and gait function in older adults with knee osteoarthritis. *Medicine*, *98*(45), e17880. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017880>
- Pereira, D., Ramos, E., & Branco, J. (2015). Osteoarthritis. *Acta medica portuguesa*, *28*(1), 99–106. <https://doi.org/10.20344/amp.5477>
- Pinheiro, Y. T., Barbosa, G. M., Fialho, H., Silva, C., Anunciação, J. O., Silva, H., Souza, M. C., & Lins, C. (2020). Does tension applied in kinesio taping affect pain or function in older women with knee osteoarthritis? A randomised controlled trial. *BMJ open*, *10*(12), e041121. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041121>

- Pinheiro, Y. T., E Silva, R. L., de Almeida Silva, H. J., de Araújo, T., da Silva, R. S., de Souza, M. C., & de Almeida Lins, C. A. (2021). Does current evidence support the use of kinesiology taping in people with knee osteoarthritis?. *Explore (New York, N.Y.)*, *17*(6), 574–577. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2020.08.001>
- Primorac, D., Molnar, V., Rod, E., Jeleč, Ž., Čukelj, F., Matišić, V., Vrdoljak, T., Hudetz, D., Hajsok, H., & Borić, I. (2020). Knee Osteoarthritis: A Review of Pathogenesis and State-Of-The-Art Non-Operative Therapeutic Considerations. *Genes*, *11*(8), 854. <https://doi.org/10.3390/genes11080854>
- Rahlf, A. L., Braumann, K. M., & Zech, A. (2019). Kinesio Taping Improves Perceptions of Pain and Function of Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized, Controlled Trial. *Journal of sport rehabilitation*, *28*(5), 481–487. <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0306>
- Rai, M. F., & Sandell, L. J. (2011). Inflammatory mediators: tracing links between obesity and osteoarthritis. *Critical reviews in eukaryotic gene expression*, *21*(2), 131–142. <https://doi.org/10.1615/critreveukargeneexpr.v21.i2.30>
- Raposo, F., Ramos, M., & Lúcia Cruz, A. (2021). Effects of exercise on knee osteoarthritis: A systematic review. *Musculoskeletal care*, *19*(4), 399–435. <https://doi.org/10.1002/msc.1538>
- Rewald, S., Mesters, I., Lenssen, A. F., Emans, P. J., Wijnen, W., & de Bie, R. A. (2016). Effect of aqua-cycling on pain and physical functioning compared with usual care in patients with knee osteoarthritis: study protocol of a randomised controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders*, *17*, 88. <https://doi.org/10.1186/s12891-016-0939-5>
- Rice, D. A., & McNair, P. J. (2010). Quadriceps arthrogenic muscle inhibition: neural mechanisms and treatment perspectives. *Seminars in arthritis and rheumatism*, *40*(3), 250–266. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2009.10.001>
- Rodriguez-Merchan, E. C., & De La Corte-Rodriguez, H. (2019). The role of orthoses in knee osteoarthritis. *Hospital practice (1995)*, *47*(1), 1–5. <https://doi.org/10.1080/21548331.2018.1527168>
- Sacitharan P. K. (2019). Ageing and Osteoarthritis. *Sub-cellular biochemistry*, *91*, 123–159. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3681-2_6
- Sadeghi, H., Hakim, M. N., Hamid, T. A., Amri, S. B., Razeghi, M., Farazdaghi, M., & Shakoor, E. (2017). The effect of exergaming on knee proprioception in older men: A randomized controlled trial. *Archives of gerontology and geriatrics*, *69*, 144–150. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2016.11.009>
- Sanchez-Ramirez, D. C., van der Leeden, M., van der Esch, M., Roorda, L. D., Verschueren, S., van Dieën, J. H., Dekker, J., & Lems, W. F. (2014). Elevated C-reactive protein is associated with lower increase in knee muscle strength in patients with knee osteoarthritis: a 2-year follow-up study in the Amsterdam Osteoarthritis (AMS-OA) cohort. *Arthritis research & therapy*, *16*(3), R123.

- Scrivero, R., Vasile, M., Müller-Ladner, U., Neumann, E., & Valesini, G. (2013). Rheumatic diseases and obesity: adipocytokines as potential comorbidity biomarkers for cardiovascular diseases. *Mediators of inflammation*, 2013.
- Shane Anderson, A., & Loeser, R. F. (2010). Why is osteoarthritis an age-related disease?. *Best practice & research. Clinical rheumatology*, 24(1), 15–26. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2009.08.006>
- Sharma L. (2021). Osteoarthritis of the Knee. *The New England journal of medicine*, 384(1), 51–59. <https://doi.org/10.1056/NEJMcp1903768>
- Sharma, S. K., Yadav, S. L., Singh, U., & Wadhwa, S. (2017). Muscle Activation Profiles and Co-Activation of Quadriceps and Hamstring Muscles around Knee Joint in Indian Primary Osteoarthritis Knee Patients. *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR*, 11(5), RC09–RC14. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/26975.9870>
- Sim, H. S., Ang, K., How, C. H., & Loh, S. (2020). Management of knee osteoarthritis in primary care. *Singapore medical journal*, 61(10), 512–516. <https://doi.org/10.11622/smedj.2020147>
- Sinusas K. (2012). Osteoarthritis: diagnosis and treatment. *American family physician*, 85(1), 49–56.
- Słupik, A., Dwornik, M., Białoszewski, D., & Zych, E. (2007). Effect of Kinesio Taping on bioelectrical activity of vastus medialis muscle. Preliminary report. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*, 9(6), 644–651.
- Tang, X., Wang, S., Zhan, S., Niu, J., Tao, K., Zhang, Y., & Lin, J. (2016). The Prevalence of Symptomatic Knee Osteoarthritis in China: Results From the China Health and Retirement Longitudinal Study. *Arthritis & rheumatology (Hoboken, N.J.)*, 68(3), 648–653. <https://doi.org/10.1002/art.39465>
- Tani, K., Kola, I., Shpata, V., & Dhamaj, F. (2018). Evaluation of Gait Speed after Applying Kinesio Tape on Quadriceps Femoris Muscle in Patients with Knee Osteoarthritis. *Open access Macedonian journal of medical sciences*, 6(8), 1394–1398. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2018.273>
- Teichtahl, AJ, Wluka, AE, Tanamas, SK, Wang, Y., Strauss, BJ, Proietto, J., ... & Cicuttini, FM (2015). Obez erişkinlerde kilo değişimi ve tibial kırıkardak hacmindeki değişiklik ve semptomlar. *Romatizmal hastalıkların yıllıkları*, 74 (6), 1024-1029.
- Tomlinson, D. J., Erskine, R. M., Morse, C. I., Winwood, K., & Onambélé-Pearson, G. (2016). The impact of obesity on skeletal muscle strength and structure through adolescence to old age. *Biogerontology*, 17(3), 467–483. <https://doi.org/10.1007/s10522-015-9626-4>
- Tüzün, E. H., Eker, L., Aytar, A., Daşkapan, A., & Bayramoğlu, M. (2005). Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis and cartilage*, 13(1), 28–33. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2004.10.010>
- Vincent, K. R., & Vincent, H. K. (2012). Resistance exercise for knee osteoarthritis. *PM &R : the journal of injury, function, and rehabilitation*, 4(5 Suppl), S45–S52. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.01.019>

- Wageck, B., Nunes, G. S., Bohlen, N. B., Santos, G. M., & de Noronha, M. (2016). Kinesio Taping does not improve the symptoms or function of older people with knee osteoarthritis: a randomised trial. *Journal of physiotherapy*, 62(3), 153–158. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.05.012>
- Williams, S., Whatman, C., Hume, P. A., & Sheerin, K. (2012). Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a meta-analysis of the evidence for its effectiveness. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(2), 153–164. <https://doi.org/10.2165/11594960-000000000-00000>
- World Health Organization. (2017). Obesity and overweight.
- Yakıt, S. (2015). *Diz osteoartritli hastalarda kinezyolojik bantlamanın dinamik denge ve fonksiyonellik üzerine kısa dönem etkisinin araştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (426598).
- Yapalı, G. (2016). *Quadriceps kasına uygulanan kinezyo bantlamanın kas kuvveti, endurans, propriyosepsiyon ve performans üzerine etkisinin araştırılması*. (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. (443760).
- Yusuf, E., Nelissen, RG, Ioan-Facsinay, A., Stojanovic-Susulic, V., DeGroot, J., Van Osch, G., ... & Kloppenburg, M. (2010). Ağırılık veya vücut kitle indeksi ile el osteoartriti arasındaki ilişki: sistematik bir derleme. *Romatizmal hastalıkların yıllıkları* , 69 (4), 761-765.

EKLER

Ek-1. Etik Kurul Kararı

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Toplantı Tarihi: 16/09/2021
Toplantı Sayısı: 2021/13
Karar No: 2021.09.12

Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu 16/09/2021 tarihinde Perşembe günü saat 10:00'da Prof. Dr. Sema ZERGEROĞLU' nun başkanlığında toplanmıştır.

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Abit KOCAMAN'ın danışmanlığında yürütülecek olan Fizyoterapist Aylin ATAŞ'ın yüksek lisans tezi "**Diz Osteoartrit Hastalarında Kuadriseps Kasına Kinezyolojik Bantlama Uygulamasının Kas Aktivasyonu, Fiziksel Performans ve Propriyosepsiyon Üzerine Anlık Etkisinin İncelenmesi**" isimli araştırma konusu yardımcı araştırmacı, Doç. Dr. Şahika Burcu KARACA'nın, katılımıyla yürütülecek olan yüksek lisans tezi başvurusu Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesinde belirtilmiş olan Etik İlkeleri gereğince değerlendirilmiştir.

KARAR: Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Abit KOCAMAN'ın danışmanlığında yürütülecek olan Fizyoterapist Aylin ATAŞ'ın yüksek lisans tezi "**Diz Osteoartrit Hastalarında Kuadriseps Kasına Kinezyolojik Bantlama Uygulamasının Kas Aktivasyonu, Fiziksel Performans ve Propriyosepsiyon Üzerine Anlık Etkisinin İncelenmesi**" isimli araştırma konusu yardımcı araştırmacı, Doç. Dr. Şahika Burcu KARACA'nın, katılımıyla yürütülecek olan yüksek lisans tezi başvurusu Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesinde belirtilmiş olan Etik İlkelerine uygun bulunmuştur.

Prof.Dr. Sema ZERGEROĞLU
Başkan

Prof. Dr. Sinan AYAN Üye	(Katılmadı) Prof. Dr. Arif Alper KIRKPANTUR Üye	Doç. Dr. Oktaç AYDIN Üye
Doç. Dr. Mehmet Zahit ADIŞEN Üye	Doç. Dr. Meral SERTEL Üye	Doç. Dr. Yasin DENİZ İRBAŞ Üye
Dr. Öğr. Üyesi Handa ERDÜĞAN Üye		Dr. Öğr. Üyesi Birhan OKTAŞ Üye

Ek-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF)

ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Çalışmamızın amacı, uyluk ön yüzünde bulunan kasa kinezyolojik bantlama uygulamasının kas aktivasyonu, fiziksel performans ve diz ekleminin pozisyon verme yeteneği üzerine anlık etkisini araştırmaktır.

Araştırmanın ismi "Diz Osteoartrit Hastalarında Kuadriseps Kasına Kinezyolojik Bantlama Uygulamasının Kas Aktivasyonu, Fiziksel Performans ve Propriyosepsiyon Üzerine Anlık Etkisinin İncelenmesi" dir. Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Bu araştırmaya dahil edilebilmeniz için gereken koşullar şunlardır:

45-65 yaş aralığında olmak

Fonksiyonel bağımsız olmak

Her iki dizde osteoartrit tanısı almak

Çalışma sırasında nonsteroid anti-inflamatuvar ilaç kullanmamak

Çalışmaya katılmaya gönüllü olmanızdır.

Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon hastanesinde Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Abit Kocaman ve Fzt Aylin Ataş isimli fizyoterapistler tarafından 20 dk sürecek bir değerlendirmeye alınacaksınız. İlk değerlendirmeden sonra Fzt. Aylin Ataş tarafından her iki bacağınızda uyluk ön bölgesinde bulunan kaslarınıza kinezyolojik bantlama uygulanacak ve bantlama uygulaması 30 dakika sürecektir. Otuz dakika bantlama uygulamasından sonra tekrar değerlendirmeye alınacaksınız. Değerlendirmeler esnasında herhangi bir ağrı, acı hissetmeyeceksiniz. Değerlendirme kayıtlarınız kimliğiniz belirtilmeden sağlık alanında öğrenim gören öğrencilerin eğitiminde veya bilimsel nitelikte yayınlarda kullanılabilir. Bunun dışında bu kayıtlar kullanılmayacak ve başkalarına verilmeyecektir. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu çalışmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size karşı davranışlarımızda herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz. Buna rağmen çekilme talebinizi zamanında bildirmeniz uygun olur. Araştırma sırasında değerlendirme amaçlı olarak, yaş, cinsiyet ve eğitim durumu, meslek, kullanılan ilaçlar, düşme hikayesi gibi sizi tanımlayıcı bilgiler sorgulanacaktır. Değerlendirme kapsamında kassal aktivasyon için Delsys markalı yüzeysel EMG cihazı, diz pozisyon hissi değerlendirmesi için gonyometre,

Sayfa 1

Ek-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF) (devamı)

ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

fiziksel performansınızı değerlendirmek için zamanlı kalk ve yürü testi ve otur-kalk testi , fonksiyonel seviyeniz değerlendirmek için WOMAC ölçeği kullanılacaktır.

Değerlendirmeler sırasında oluşabilecek riskler: Çalışma kapsamında değerlendirmeler fizyoterapist eşliğinde yapılacak olup herhangi bir risk içermemektedir.

Gönüllünün araştırmaya devam etmesi için öngörülen süre: her değerlendirme için 20 dakika , Bantlama uygulaması için 30 dakika.

Araştırmaya katılması beklenen tahmini gönüllü sayısı: Çalışmaya 10 kişi alındıktan sonra kesin sayı güç analizi yapıldıktan sonra belirlenecektir.

Katılımcının/Hastanın Beyanı

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:

Adres:

Tel.

İmza

Fizyoterapist:

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Araştırma Ekibinde Yer Alan ve Yetkin Bir Araştırmacının Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Dr. Öğr. Üye Fzt. Ayşe Abit Kocaman

Tel:

İmza:

Tarih:

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Ek-2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (BGOF) (devamı)

ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

BGOF asgari olarak yukarıda belirtilen başlıkları içermelidir.

NOT:

- BGOF, gönüllü ve/veya yasal temsilcisinin yasal haklarını ortadan kaldıracak bir hüküm veya ifade içeremez ayrıca araştırmacıyı, kurumu, destekleyici veya bunların temsilcilerini kendi ihmallerinden kaynaklanan herhangi bir yükümlülüğünden kurtaracak hüküm veya ifade taşıyamaz.*

- Gönüllülerden elde edilen biyolojik materyaller üzerinde genetik araştırma yapılabilmesi için Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunda (BGOF):

- “İlköğretim öğrencilerinde omurga ve alt ekstremitte rotasyonel deformitelerinin incelenmesi” çalışması kapsamında alınan biyolojik örneklerimin (kan, idrar vb.);
- (Gönüllü tarafından uygun olan şık işaretlenmelidir)
- Sadece yukarıda bahsi geçen çalışmada kullanılmasına izin veriyorum.
- İleride yapılması planlanan tüm çalışmalarda kullanılmasına izin veriyorum.
- Hiçbir koşulda kullanılmasına izin vermiyorum.”

şeklinde gönüllünün konu ile ilgili rızası, Etik Kurul onayı ve Sağlık Bakanlığı izni alınmak suretiyle yapılması gerekmektedir.

Ek-3. Olgu Rapor Formu

Tarih:

OSTEOARTRİT OLGU RAPOR FORMU

Telefon:

Yaş:

Boy:

Kilo:

Cinsiyet: Kadın () Erkek ()

Eğitim Durumu: İlkokul () Ortaokul () Lise () Üniversite () Yüksek Lisans/Doktora ()

	Bantlama öncesi	Bantlama sonrası
EMG (Rectus Femoris)		
Zamanlı Kalk Yürü Testi		
5 Kez Otur Kalk Testi		
Propriyosepsiyon 15° 30° 45°		
Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi (WOMAC)		

Ek-4. WOMAC Anketi Formu

Western Ontario ve McMaster Üniversiteleri Osteoartrit İndeksi

(WOMAC)

İsim: _____ Tarih: _____

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

Her aktivite için tek bir numarayı işaretleyin.

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

Toplam puan: _____ / 96 = _____ %

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : AYLİN ATAŞ

Doğum Tarihi :

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu : Kırıkkale Üniversitesi (devam ediyor)

Lisans : Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü (2015)

Yüksek Lisans : Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon A.D. (devam)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl/Yıllar:

Aktif Yaşam Fizik Tedavi Merkezi, 2015-2016

Odak Tıp Merkezi, 2016-2018

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi, 2018-devam

Yayımları (SCI) :

Yayımları (diğer) : Ataş A., Abit Kocaman A., & Karaca Ş. B. (2021). "Diz Osteoartrit Hastalarında Kuadriseps Kasına Kinezyolojik Bantlama Uygulamasının Fiziksel Performans Üzerine Anlık Etkisinin İncelenmesi: Pilot Çalışma" (Sözlü Sunum), Gazi Uluslar arası Sağlık Bilimleri Kongresi, Bildiri Kitabı (Tam Metin) s. 236-245, 15-17 Aralık, Ankara (Online).

Araştırma Alanları: