

**T.C.
YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SPOR FİZYOTERAPİSİ ANABİLİM DALI**

**PATELLAR TENDİNİT TANISI İLE BAŞVURAN
KİŞİLERDE İKİ FARKLI EGZENTRİK
KUVVETLENDİRME PROTOKOLÜNÜN
İZOKİNETİK KAS KUVVET PARAMETRELERİ,
AĞRI, FONKSİYONEL DÜZEY ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FZT Mustafa Fatih ÇETİNTAŞ

İSTANBUL - 2018

**T.C.
YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SPOR FİZYOTERAPİSİ ANABİLİM DALI**

**PATELLAR TENDİNİT TANISI İLE BAŞVURAN
KİŞİLERDE İKİ FARKLI EGZENTRİK
KUVVETLENDİRME PROTOKOLÜNÜN
İZOKİNETİK KAS KUVVET
PARAMETRELERİ, AĞRI, FONKSİYONEL
DÜZEY ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fzt. MUSTAFA FATİH ÇETİNTAŞ

DANIŞMAN: PROF. DR. FERYAL SUBAŞI

İSTANBUL - 2017

ONAY SAYFASI

TEZ ONAYI FORMU

Kurum : Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Program : Spor Fizyoterapisi Anabilim Dalı

Tez Başlığı : Patellar Tendinit Tanısı ile Başvuran Kişilerde İki Farklı Eksentrik Kuvvetlendirme Protokolünün İzokinetik Kas Kuvvet Parametreleri, Ağrı, Fonksiyonel Düzey Üzerindeki Etkileri

Tez Sahibi : Mustafa Fatih ÇETİNTAŞ

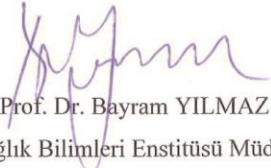
Sınav Tarihi : 13 /02 / 2018

Bu çalışma jürimiz tarafından kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı, Adı-Soyadı (Kurumu)	İmza
Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Serap İNAL	
Tez danışmanı:	Prof. Dr. Feryal SUBAŞI	
Üye:	Yrd. Doç. Dr. Şule BADILLI DEMİRBAŞ	

ONAY

Bu tez Yeditepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun 23.02.2018... tarih ve 2018/04-06... sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Prof. Dr. Bayram YILMAZ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Mustafa Fatih etintaş

TEŞEKKÜR SAYFASI

Tezimin her aŐamasında sabırla ve ilgiyle yanımda olan ve beni bilimin ıŐıŐında yönlendiren tez danışmanım Prof. Dr. Feryal SUBAŞI'na, yüksek lisans eŐitimim boyunca çalıŐmalarımda bana hep destek olan Prof. Dr. Serap İNAL'a,yüksek lisans hocalarım Doç.Dr.Rasmi MUAMMER ve Yar.Doç.Dr. Őulle Badıllı DEMİRBAŞ'a, tez çalıŐmam boyunca yardımını esirgemeyen SPORTOMED ailesine ve Fizyoterapist Beyhan Deniz AKTAN'a, meslek hayatım boyunca her konuda bana destek olan ve yol gösteren Fizyoterapist Murat Menderes AŐLAR'a, tezim konusunda önerileriyle beni destekleyen Uzm. Fzt. Seda BAKTİR'a, ve hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyip her zaman yanımda olan sevgili aileme sonsuz ve içten teŐekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	ii
BEYAN SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
RESİMLER LİSTESİ	x
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	xi
ABSTRACT	xii
TÜRKÇE ÖZET	xiii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 Dizin Ekstansör Mekanizması	4
2.1.1. Ekstansör Mekanizmanın Anatomisi	4
2.1.2. Ekstansör Mekanizmanın Beslenmesi	9
2.1.3. Ekstansör Mekanizmanın İnervasyonu	10
2.2 Dizin Ekstansör Mekanizmasının Biyomekaniği	10
2.2.1 Patella, Patellar Tendon ve Quadriceps Tendonunun Biyomekaniği	
2.3 Patellar Tendinit	14
2.3.1. Oluşum Mekanizması	15
2.3.2. Yaralanma Mekanizması ve Risk Faktörleri	16
2.3.3. Semptomlar	17
2.4 Tanı ve Değerlendirme Yöntemleri	18
2.5 Patellar Tendinitte Tedavi Yaklaşımları	18
2.5.1 Patellar Tendinit Tedavisinde Eksentrik Eğitim	19
3.GEREÇ ve YÖNTEM	22
3.1 Bireyler	22
3.2 Yöntem	24
3.2.1 Çalışma Planı	24

3.2.2 Değerlendirme	24
3.2.3 Tedavi Programı	35
3.2.4 İstatistiksel Analiz	35
4. BULGULAR	36
4.1 Sporcuların Tanımlayıcı Özellikleri	36
4.2 Sporcuların Yaptıkları Spora Göre Dağılımları ve Tedavi Geçmişleri	37
4.3 Çevre Ölçümü	37
4.4 Sporcuların Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi	38
4.5 Sporcuların Subjektif Ağrı Şiddeti	39
4.6 Fonksiyonel Seviye Bulgularının Karşılaştırılması	Hata! Yer işareti
tanımlanmamış.	
4.7 Kas Kuvvet Gelişiminin Değerlendirilmesi	43
5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR	49
5.1. Tartışma	49
5.2. Sonuç ve Öneriler	54
5.3. Limitasyonlar	55
6. KAYNAKLAR	56
EKLER	
EK 1. Etik Kurul Kararı	64
EK 2. Katılımcı Onam Formu	67
EK 3. Hasta Bilgi Formu	68
EK 4. Fiziksel Değerlendirme Formu	70
EK 5. VISA-P Soruları	72
EK 6. Özgeçmiş	74

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 3.1 İzokinetik Eğitim Programının açısızlı hızları ve dozu	33
Tablo 4.1 Hastaların Demografik Bilgileri	36
Tablo 4.2 Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri	36
Tablo 4.3 Çalışma grubunda tedavi öncesinde çevre ölçümü sonuçlarının karşılaştırılması	37
Tablo 4.4 Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası çevre ölçümü sonuçlarının ortalamalarının karşılaştırılması	38
Tablo 4.5 Grupların Tedavi Öncesi GAS ile ölçülen ağrı şiddeti değerlerinin karşılaştırılması	39
Tablo 4.6 Grupların Tedavi Öncesi ve sonrası GAS ile ölçülen ağrı şiddeti değerinin karşılaştırılması	40
Tablo 4.7 Her iki grubun tedavi sonrası GAS ortalamalarının karşılaştırılması	40
Tablo 4.8 Gruplarda tedavi öncesinde tek bacak öne sıçrama testi ve dikey sıçrama testi sonuçlarının karşılaştırılması	40
Tablo 4.9 Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası tek bacak öne sıçrama ve dikey sıçrama testi sonuçlarının karşılaştırılması	41
Tablo 4.10 Her iki grubun öne sıçrama ve dikey sıçrama test sonuçlarının karşılaştırılması	41
Tablo 4.11 Tedavi Öncesi VISA-P Ölçeği Değerlerinin karşılaştırılması	42
Tablo 4.12 Tedavi Öncesi ve Sonrası grup içi VISA-P Ölçeği Değerleri	42
Tablo 4.13 Tedavi sonrası VISA-P ölçeği değerlerinin karşılaştırılması	42
Tablo 4.14 Tedavi öncesi etkilenen tarafta konsentrik quadriceps kas kuvveti ortalama değerlerinin karşılaştırılması	43
Tablo 4.15 Etkilenen tarafta tedavi öncesi ve sonrası konsentrik quadriceps kas kuvvet ortalama değerlerinin karşılaştırılması	43
Tablo 4.16 Tedavi sonrası konsentrik quadriceps kas kuvveti ortalama değerlerinin karşılaştırılması	44
Tablo 4.17 Tedavi öncesi konsentrik hamstring kas kuvvet gelişimi	44
Tablo 4.18 Etkilenen dizin tedavi öncesi ve sonrası konsentrik	45

hamstring kas kuvvet gelişimi	
Tablo 4.19 Tedavi sonrası hamstring konsentrik kas kuvveti ortalama değerlerinin karşılaştırılması	45
Tablo 4.20 Tedavi öncesi etkilenmiş tarafın sağlam tarafa göre yüzdeler olarak quadriceps farklarının değerlerinin karşılaştırılması	46
Tablo 4.21 Tedavi öncesi ve sonrasında etkilenmiş ve sağlam tarafın yüzdeler olarak quadriceps farklarının karşılaştırılması	46
Tablo 4.22 Tedavi öncesi etkilenmiş tarafın sağlam tarafa göre yüzdeler olarak hamstring defisit değerlerinin karşılaştırılması	47
Tablo 4.23 Tedavi öncesi ve sonrasında etkilenmiş ve sağlam tarafın yüzdeler olarak hamstring farklarının karşılaştırılması	47
Tablo 4.24 Etkilenmiş ve sağlam taraf için tedavi öncesi (H/Q) oranı	48
Tablo 4.25 Etkilenmiş ve sağlam taraf tedavi öncesi ve sonrası (H/Q) oranı	48

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1 Quadriceps Tendonu, Patellar Tendon, Tuberositas Tibia	5
Şekil 2.2 Medial ve Lateral Retinakulum	6
Şekil 2.3 Patellanın önden ve arkadan görünümü	7
Şekil 2.4 Farklı diz açılarında patellofemoral temas yüzeyi (koyu kısım) ve tendo-femoral (gölgeli kısım) temas alanları	8
Şekil 2.5 Diz ekleminin arterleri	9
Şekil 2.6 Q açısının ölçülmesi	11
Şekil 2.7 Patellofemoral eklemin stabilizatörleri	12
Şekil 2.8 Patellaya etki eden kuvvet vektörleri	14
Şekil 2.9 İzokinetik hareketin üç fazı	21
Şekil 3.1 Hasta akış çizelgesi	23
Şekil 4.1 Olguların yaptıkları spora göre dağılımı	37
Şekil 4.2 Tedavi öncesinde grupların diz fleksiyon hareket açıklığı ortalamaları	38
Şekil 4.3 Tedavi öncesinde grupların diz ekstansiyon hareket açıklığı ortalamaları	39

RESİMLER LİSTESİ

	Sayfa No
Resim 3.1. Vücut kompozisyon analizi	25
Resim 3.2. Uyluk Çevre Ölçümü	26
Resim 3.3 Diz eklemi fleksiyon hareket açıklığı ölçümü	27
Resim 3.4. Diz eklemi ekstansiyon hareket açıklığı ölçümü	27
Resim 3.5. İzokinetik kas kuvveti değerlendirme pozisyonu	29
Resim 3.6. Yatay bisiklet ısınma eğitimi	30
Resim 3.7. Quadriceps germe egzersizi	31
Resim 3.8. Hamstring germe egzersizi	31
Resim 3.9. Monitörün ekran fotosu eğitim programı ayarlı	32
Resim 3.10 Eğimli eğitim tahtası ile squat egzersizi	34

SEMBOLLER ve KISALTMALAR LİSTESİ

%	: yüzde
0/s	: derece/saniye
ark.	: Arkadaşları
cm	: santimetre
cm ²	: santimetrekare
dk.	: dakika
EŞA	: En Şiddetli Ağrı
GAS	: Görsel Analog Skalası
GYA	: Günlük Yaşam Aktiviteleri
J	: Joule
kg	: kilogram
kg/m ²	: kilogram / metrekare
kN	: kilonewton
min-max:	minimum - maksimum
MRI	: Magnetik Rezonans Görüntüleme
MVC	: maksimum istemli kontraksiyon
N	: hasta Sayısı
SS	: Standart Sapma
sn.	: saniye
TÖ	: Tedavi Öncesi
TS	: Tedavi Sonrası
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi

ABSTRACT

CETİNTAS M. (2018) The Effects of Two Different Eccentric Strengthening Protocols on Muscle Strength Parameters, Pain and Functional Levels in Individuals with Patellar Tendinopathy Yeditepe University Institute of Health Sciences Master of Science Thesis in Sport Physiotherapy, Istanbul. The purpose of this study was to compare the effects of two different eccentric strengthening protocols on muscle strength, pain and functional levels in individuals with patellar tendinopathy. Twenty athletes, mean age 19.2 years, were voluntarily included in this study. Athletes were divided to two groups. Progressive-resistance eccentric exercise program was applied by using an isokinetic system for the first group and a decline board was used for the second group for 3 /week for a total of 12 weeks. Outcome measures were the Visual Analogue Scale (VAS) for pain intensity while performing a squat and a decline squat, Victorian Institute of Sport Assessment (VISA-P), single leg hop test and vertical jump test for knee function and quadriceps and hamstring concentric muscle strength at 60⁰/s ve 180⁰/s angular velocity by using an isokinetic dynamometer at baseline and at the end of training program and changes were recorded. Paired Samples t Test was applied for determining the statistical significance of pre-post treatment results within the groups and Independent t test was used for intergroup results. Intra-group analysis showed that pain intensity was decreased whereas functional level was improved for both eccentric training groups (p<0.05). Besides, for isokinetic training group one leg hop test distance (p=0.012) at 180⁰/s angular velocity quadriceps concentric muscle strength (p=0.013) and for decline board group at 180⁰/s angular velocity hamstring concentric muscle strength (p=0.016) were improved. Inter-group analysis did not showed a statistically significant difference. As a result, progressive eccentric exercise training was found to effective in reducing pain intensity, improving functional level by using both isokinetic systems and 25⁰ decline board in the treatment of patellar tendinopathy. However, changes in quadriceps, hamstring muscle strength development could not be demonstrated with 12 weeks of eccentric exercise training. When it is considering the results of symptomatic and functional we suggest that the protocol using with decline board being as practical, cheap methods for rehabilitaton programme.

Key Words: patellar tendinopathy, eccentric training, pain, muscle strength.

ÖZET

ÇETİNTAŞ M. (2018) Patellar Tendinit Tanısı ile Başvuran Kişilerde İki Farklı Eksentrik Kuvvetlendirme Protokolünün İzokinetik Kas Kuvvet Parametreleri, Ağrı, Fonksiyonel Düzey Üzerindeki Etkileri. Yeditepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapistliği Programı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul. Bu çalışmanın amacı patellar tendinit tanısı ile başvuran kişilerde iki farklı eksentrik kuvvetlendirme protokolünün izokinetik kas kuvvet parametreleri, ağrı, fonksiyonel düzey üzerindeki etkilerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya ortalama yaşları 19.2 yıl olan 20 gönüllü sporcu dahil edildi. Olgular 2 gruba ayrıldı. Birinci gruba izokinetik sistem, ikinci gruba ise eğimli eğitim tahtası kullanılarak ilerleyici dirençli eksentrik egzersiz programı haftada 3 seans olmak üzere toplam 12 hafta uygulandı. Sporcular tedavi öncesi ve sonrasında eğimli ve düz zeminde squat sırasında Görsel Analog Skalası (GAS) ile ağrı şiddeti, VISA-P Anketi, tek bacak öne sıçrama ve dikey sıçrama testleri ile fonksiyonel düzey değerlendirmesi ve izokinetik dinamometre kullanılarak 60⁰/s ve 180⁰/s açısız hızlarda quadriceps ve hamstring konsentrik kas kuvveti değerlendirildi ve sonuçlar kaydedildi. Grupların kendi içinde tedavi öncesi ve sonrası istatistiği “bağımlı gruplar için t testi” ile, tedavi sonrası gruplar arası farklar “bağımsız gruplar için t testi” ile incelendi. Grup içi analizlerde her iki eksentrik eğitim programının ağrının azaltılması ve fonksiyonel seviyenin artırılmasında etkili olduğu görüldü (p<0.05). Buna ek olarak izokinetik eğitim grubunda öne sıçrama testi mesafesinde (p=0.012) ve 180⁰/s açısız hızda quadriceps konsentrik kuvvetinde (p=0.013) ve eğimli eğitim tahtası grubunda 180⁰/s açısız hızda hamstring konsentrik kuvvetinde (p=0.016) artış gözlemlendi. Gruplar arası sonuçlara bakıldığında gruplar arasında fark gözlenmedi. Sonuç olarak; patellar tendinitin tedavisinde hem izokinetik dinamometre ile hem de 25⁰ eğimli eğitim tahtası kullanılarak uygulanan ilerleyici eksentrik egzersiz eğitimlerinin sporcularda ağrının azaltılması ve fonksiyonun iyileştirilmesinde etkili olduğu görüldü. Ancak 12 haftalık eksentrik egzersiz eğitimi ile quadriceps, hamstring kas kuvvet gelişiminde değişimler gösterilemedi. Fonksiyonel, semptomatik sonuçlar dikkate alındığında ucuz ve pratik bir yöntem olarak decline board uygulanan protokolü, rehabilitasyon programları için önermekteyiz.

Anahtar Kelimeler: patellar tendinit, eksentrik eğitim, ağrı, kas kuvveti.

1. GİRİŞ

Patellar tendinit, diğer adıyla sıçrayıcı dizi patellar veya quadriceps tendonunun yani ekstansör mekanizmanın tendiniti olarak bilinmektedir. İlk olarak Blazina tarafından atlet dizlerini tutan bir semptom olarak tanımlanmış olup patellofemoral eklem hastalıkları içinde yer alır (1, 2). Genellikle basketbol, voleybol, futbol gibi sıçrama hareketlerinin sık kullanıldığı sporlarda fiziksel aktivite periyodlarında tekrarlı ve zorlayıcı sıçrama hareketlerinin ekstansör mekanizma üzerinde oluşturduğu aşırı yüklenmeye bağlı patellar tendonun distal yapışma yerinde görülür (3-5).

Patellar tendinit genellikle, azalmış hamstring-quadriceps esnekliği, azalmış ayak bileği dorsi fleksiyonu, artmış boy uzunluğu, Q açısındaki artış, dizdeki varus/valgus açısındaki artış, patellar yerleşim bozuklukları (patella alta, patella baja), erkek cinsiyeti ve artmış vücut ağırlığı intrinsik faktörler arasında gösterilirken, yetersiz sıçrama, iniş tekniğindeki yetersizlik, eğitim volümündeki artış ve sert zeminde yapılan antrenman/müsabaka gibi ekstrinsik faktörlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (5-7).

Patellar tendinitte öncelikle sporcunun sıçrama paterninin dikkatlice gözlemlenmesi, biyomekanik ve kinetik zincirdeki yetersizliklerin belirlenmesi ve ortadan kaldırılması ile sportif performansın artırılması ve oluşabilecek yaralanmaların engellenmesi sağlanmalıdır (6, 7). Patellar tendinitte konservatif tedavi seçimi genellikle hastalığın evresine göre değişmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda akut ve subakut dönemde istirahat, soğuk uygulama, bantlama, bandajlama, masaj, non-steroid antiinflamatuvar ilaç kullanımı, terapötik ultrason (US), iyontoforezis, ekstrakorporeal şok dalga tedavisi (ESWT) kullanılırken ilerleyen dönemde eksentrik egzersiz protokolleri tercih edilmektedir (5, 7, 8).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda tendinitlerin tedavisinde ilerleyici eksentrik egzersiz programları önem taşımaktadır (9, 10). Dinamik bir kasılma olan eksentrik kasılma sırasında kasın boyu uzarken eklem açısı da artmaktadır. Bu kasılma tipinde kasta meydana gelen net gerilme kuvveti konsentrik ve izometrik kasılmada açığa çıkan net gerim kuvvetinden daha fazladır (10, 11). Sportif hareketlerde meydana gelen yaralanmaların çoğunlukla kas kasılmasının eksentrik fazında meydana gelmesi sebebiyle eksentrik eğitim programları yaralanmaların tedavisinde ve sportif

performansın artırılmasında tercih edilmektedir (11) Patellar tendinitte farklı zeminler, dirençli eğitim lastikleri, denge tahtaları, eğimli eğitim tahtaları kullanılarak yapılan eksentrik eğitimlerle birlikte izokinetik dinamometrelerin kullanıldığı eksentrik eğitim programları uygulanmaktadır (12).

İzokinetik sistemler kullanılarak yapılan eksentrik eğitimler tendinitlerin tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda izokinetik dinamometre ile farklı açısal hız ve setlerde uygulanan konsentrik ve izometrik egzersiz eğitim programlarının tendinitlerin tedavisinde semptomların azaltılmasında etkili olduğu bildirilmekle birlikte eksentrik eğitim programları ile ilgili yeterli araştırma bulunmamaktadır (6, 13).

Patellar tendinitlerin tedavisinde son yıllarda 25⁰ eğimli eğitim tahtaları ile yapılan eksentrik eğitimin düz zeminde yapılan eksentrik eğitime göre daha fazla quariceps kas aktivasyonu ve patellar tendon yüklenmesi sağladığı gösterilmektedir (11, 12, 14). Yapılan araştırmalarda eğitim tahtasının eğiminin 15⁰-30⁰ arasında korunması ve diz fleksiyon açısının 60⁰ ve daha az olmasının patellofemoral ekleme oluşabilecek artmış yüklenmelerden kaçınılması tavsiye edilmektedir (14, 15). Ancak eğimli eğitim tahtası ile yapılan eksentrik eğitim programlarının dozajı tam olarak bilinmemektedir.

Literatür incelendiğinde izokinetik sistemler kullanılarak yapılan eksentrik eğitim programlarının 25⁰ eğimli tedavi tahtaları ile yapılan eksentrik eğitim programlarının birbirlerine üstünlüğünü araştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada patellar tendinitli hastalarda izokinetik dinamometre kullanılarak yapılan eksentrik egzersiz eğitiminin 25⁰ eğimli tedavi tahtaları ile yapılan eksentrik eğitimlerin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada amaç; patellar tendinit tanısı ile başvuran kişilerde iki farklı eksentrik kuvvetlendirme protokolünün izokinetik kas kuvvet parametreleri, ağrı ve fonksiyonel düzey üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.

Çalışmanın hipotezlerini şu şekilde sıralayabiliriz.

Hipotez 0: Patellar tendinitli hastaların konservatif tedavisinde kullanılan iki farklı eksentrik eğitim protokolünün izokinetik kas kuvvet parametreleri, ağrı ve fonksiyonel düzey üzerine etkileri arasında fark yoktur.

Hipotez 1: Patellar tendinitli hastaların konservatif tedavisinde kullanılan iki farklı eksentrik eğitim protokolünün izokinetik kas kuvvet parametreleri, ağrı ve fonksiyonel düzey üzerine etkileri arasında fark vardır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1 Dizin Ekstansör Mekanizması

2.1.1. Ekstansör Mekanizmanın Anatomisi

Diz ekleminin ekstansör mekanizmasını;

- Quadriceps Femoris Kası
- Quadriceps Tendonu
- Ekstansör Retinakulum
- Patella
- Patellar Tendon
- Tuberositas Tibia oluşturmaktadır (16).

Quadriceps Femoris Kası; Uyluğun tüm anterior kompartmanını dolduran quadriceps kası femoral sinir tarafından inerve edilir. Diz ekleminin en kuvvetli ve tek ekstansör kası olan quadriceps femoris kası; rektus femoris, vastus medialis, vastus intermedius ve vastus lateralis olmak üzere 4 parçadan oluşmaktadır (16, 17).

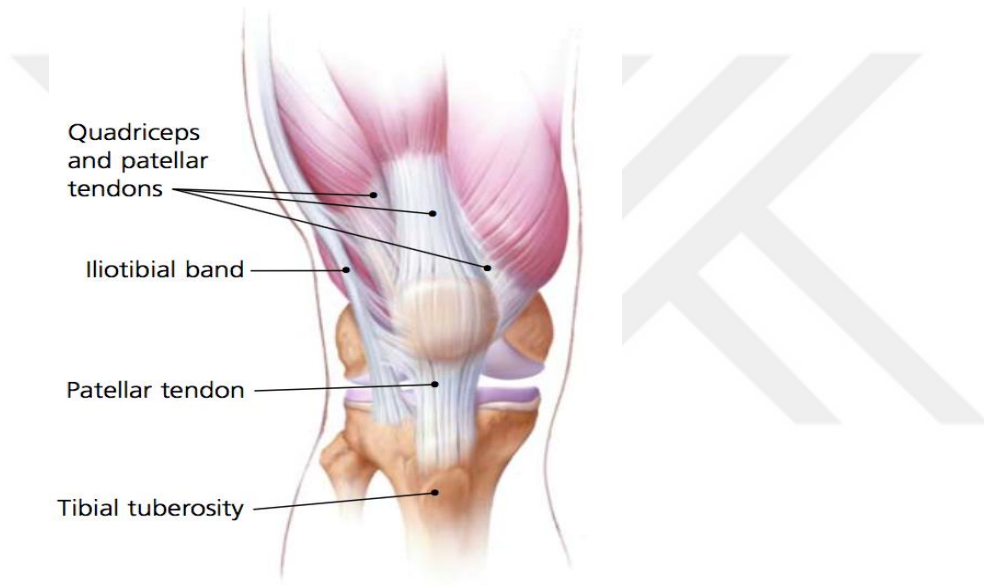
Rektus Femoris; Spina İliaca Anterior Superior (SİAS) ve femurun asetebular kenarından başlayan iki başlı bir kas olup diz ekleminde quadriceps tendonuna katılır. Uyluğun ön yüzündeki en yüzeysel kastır. Kalça eklemini önden çaprazlayarak kalça fleksiyonuna yardım eder (17).

Vastus Lateralis ve Medialis; Linea aspera, trokanter majus ve latearl intermuskuler septumdan başlar. Vastus lateralis distalde quadriceps tendonuna katılır ve lateral retinakulumu fibröz uzantılar verir. Vastus medialis ise quadriceps tendonuna katılırken medial retinakulumu fibröz uzantılar vermektedir (17).

Vastus Intermedius; Daha çok vastus lateralis ile birleşerek quadriceps tendonunu oluşturan vastus intermedius vastus medialisten tamamen bağımsızdır.

Quadriceps kasının en derin yerleşimli parçası olup femurun anterior yüzünü örter (17).

Quadriceps Tendonu; Quadriceps kasının 4 başının birleşerek uyluğun ön yüzünün distalinde oluşturduğu kuvvetli bir tendondur (Şekil 2.1). Quadriceps tendonu patellanın basisine (patellanın üst kutbuna) yapıştıktan sonra patellanın anteriorundan geçerek aşağıda patellar ligamente tutunur. Tendon; önde rektus femoris, ortada vastus lateralis ve medialis tendonları arkada ise vastus intermedius tendonları tarafından oluşturulur (17-19).

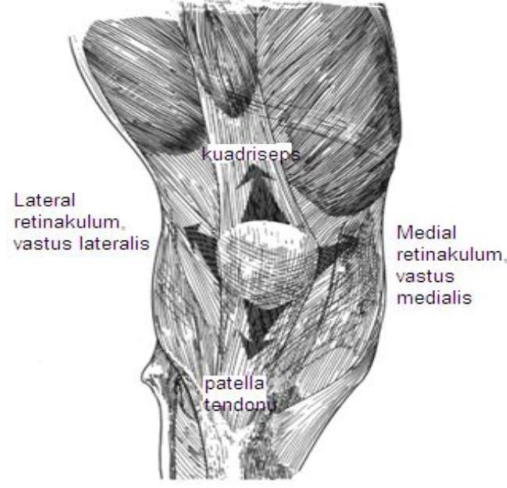


Şekil 2.1.: Quadriceps Tendonu, Patellar Tendon, Tuberositas Tibia (18)

Ekstansör Retinakulum; Patellanın üst kenarına quadriceps kasının 4 başının oluşturduğu quadriceps tendonu yapışır. Patellanın lateraline vastus lateralis ile tensor fascia lata'nın lifleri, patellanın medialine ise vastus medialisin lifleri yapışarak tuberositas tibia'ya kadar uzanır. Patellayı her yanından destekleyen bu yapıya ekstansör retinakulum (medial ve lateral retinakulum) adı verilir (17, 20).

Medial ve Lateral Retinakulum; Vastus medialis ve lateralisten köken alan fibröz bantlardır. Patellar tendona paralel olarak uzanırlar ve tibia'da sonlanırlar (Şekil 2.2.). Medialde; medial kollateral ligament ve patellar tendona, lateralde ise iliotibial traktus ve patellar tendona tutunurlar. Retinakulumların derin lifleri daha transvers olarak

seyrederken yüzeyel lifleri longitudinal uzanır. Medial ve lateral retinakulum ekstansör mekanizmaya katkıda bulunurlar (17, 20).



Şekil 2.2: Medial ve Lateral Retinakulum

Patellar tendonun arka yüzü sinovyal membrandan Hoffa yağ yastıkçığı ve infrapatellar bursa ile ayrılır. Diz ekleminin çevresinde yüzeyel ve derin yerleşimli birçok bursa bulunmaktadır. Bu bursalar eklem çevresindeki kapsül ve tendon yapılarının rahat çalışmasını sağlarlar. Bu bursalar aşağıda belirtilmiştir:

1. Prepatellar bursa (cilt altı) [L] [SEP]
2. İnfrapatellar bursa (cilt altı)
3. İnfrapatellar bursa (derin, subtendinöz)
4. Medial ve lateral gastrocnemius başları altındaki bursalar
5. Semimembranosus bursası
6. Pes anserinus bursası
7. İliotibial traktus altındaki bursa
8. Lateral kollateral ligament ve eklem kapsülü arasındaki bursa
9. Biceps bursası

10. Medial kollateral ligamentin yüzeysel ve derin tabakaları arasındaki bursa [16]

Bu bursalardan; prepatellar bursa (cilt altı), infrapatellar bursa (cilt altı) ve infrapatellar bursa (derin, subtendinöz) patella çevresinde yer almaktadır (16, 17, 20).

Patella; Vücudun en büyük sesamoid kemiği olan patella tabanı yukarda tepesi aşağı doğru bakan ters üçgen şeklindedir. Patellanın kalınlığı eklem kıkırdağı hariç 2-3 cm'dir. Buradaki kıkırdak vücuttaki en kalın eklem kıkırdaklarından biri olup medial eklem yüzünde laterale göre daha kalındır. Patellanın apeks kısmı sivri olup bu bölgeye patellar ligament tutunur. Patellanın taban kısmı ise quadriceps tendonuna yapışma yeri olup geniş ve kalındır (17, 21, 22).

Patellanın distal ucu giderek daralan bir üçgen şeklindedir (Şekil 2.3.). Bu kısımdan başlayan patellar tendon tuberositas tibia'da sonlanır ve ekstansör mekanizmanın kuvvetli bir kısmını oluşturur (19, 22).

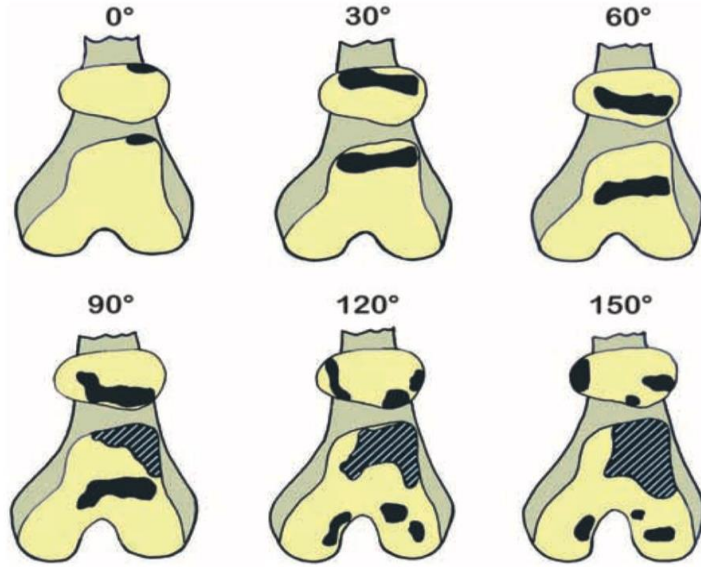


Şekil 2.3: Patellanın önden ve arkadan görünümü

Diz ekleminin önünde quadriceps tendonu ile patellar tendon arasında yer alan bu kemik dizin ekstansiyon hareketi için mekanik avantaj oluşturur. Quadriceps kasının kuvvet kolunu artırarak ekstansör mekanizma içinde oluşan kas kuvvetini tibia'ya aktarır. Sürtünme katsayısını düşürerek quadriceps kasının etkinliğini artırır. Patellar tendon ve quadriceps kasını mekanik ve kompresyon streslerine karşı korur. Tibiofemoral eklem kıkırdağını travmalara karşı korur (19, 22).

Patellanın eklem yüzeyi vertikal bir çıkıntı ile medial ve lateral fasetlere ayrılır. Daha küçük olan medial eklem yüzeyi hafif konvektir. Lateral eklem yüzeyi sagittal düzlemde konveks koronal düzlemde konkav olup kemiğin üçte ikisini oluşturur (19, 22).

Toplam patellar yüzey 12-13 cm²'dir. Yapılan çalışmalarda; patellofemoral temasın 20⁰ diz fleksiyonu ile başladığı ve bu açıda yaklaşık 2,6 cm²'lik bir temas alanı olduğu belirtilmektedir. Diz fleksiyonu arttıkça temas alanı daha distale kaymaktadır. Diz 90⁰ fleksiyonda iken temas alanı en yüksek seviyede olup yaklaşık 4,1 cm²'dir. Temas alanı 120⁰ fleksiyon pozisyonunda patellar tendon teması başlamasıyla yaklaşık 3,4 cm²'ye kadar azalır (Şekil 2.4.) (22, 23).



Şekil 2.4: Farklı diz açılarındaki patellofemoral temas yüzeyi (koyu kısım) ve tendo-femoral (gölgeli kısım) temas alanları (22)

Patellar Tendon; Proksimalde patellanın apeksinden başlayıp distalde tuberositas tibia arasında yer alan yaklaşık 7-8 cm uzunluğunda, 2-3 cm genişliğinde ve 5 mm kalınlığında olan patellar tendon, quadriceps tendonunun liflerinin devamı kabul edilir (24). Patellar tendonun yüzeyel lifleri proksimalde quadriceps tendonu ile birleşir. Proksimalde daha kalın olan patellar tendon distale doğru daralır. Tendonun arka yüzü membrandan hoffa yağ yastıkcığı ve prepatellar bursa ile ayrılır (19, 22, 24).

Patellar tendon yassı ve geniş olup anterior lifleri patellanın daha süperiorundan başlayıp tibianın daha distal bölümüne yapışır. Posterior lifleri ise anterior liflerine göre daha kısadır. Medial ve lateralden geçen lifleri ise santralden geçen liflerine göre patellanın daha proksimaline yapışır. Bu özelliklerinden dolayı patellar tendonun patella üzerindeki yapışma yeri hilal şeklinde görülür (19, 22, 24).

Patellar tendon liflerinin yerleşimi ekstremitenin uzun eksenine paralel seyreder. Daha dar olan tibial yapışma yerinde lifler birbirine daha yakındır (25). Tendonun kuru ağırlığının yaklaşık %70'i kollajen liflerinden oluşur. %90 tip I kollajen ve %10 oranında ise tip II, tip III tip V ve tip VI kollajen içerir. Bu liflerin çevresi paratenon ile sarılıdır (25-27).

Quadriceps femoris kasının ortak tendonu olan patellar tendon, quadriceps kasının kasılması ile oluşan kuvveti hareket oluşturmak amacıyla tibia'ya iletir. Patellar tendon eklem anterior yüzünü kuvvetlendirir. Ayrıca patellanın pasif stabilizasyonunda önemi büyüktür (19, 22, 24).

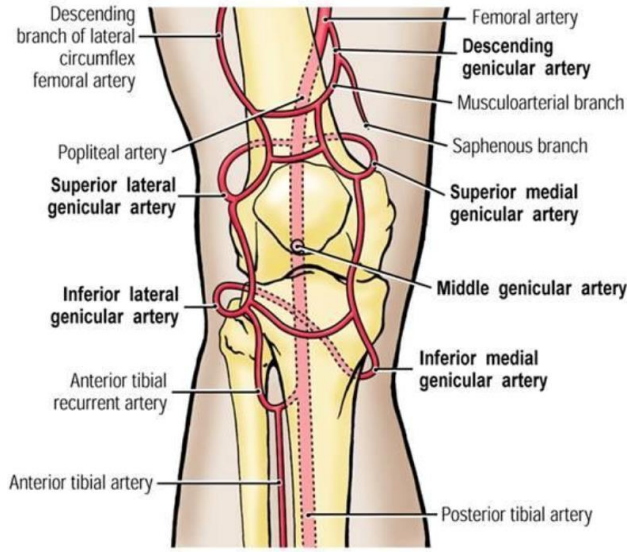
Tuberositas Tibia; Patellar tendonun tibianın proksimalindeki yapışma yeridir (16).

2.1.2. Ekstansör Mekanizmanın Beslenmesi

Diz eklemi superior geniküler, superomedial, supeolateral, inferomedial, inferolateral geniküler ile orta geniküler arterlerin oluşturduğu anastamozlar tarafından beslenir (Şekil 2.5.) (17).

Patella geniküler arterlerin oluşturduğu damarsal halkada beslenir. Patellanın ön yüzünden giren damarlar patellanın üst yüzünü, eklem yüzünü ve arka yüzünün beslenmesini sağlar (17).

Patellar tendonun beslenmesi inferomedial ve inferolateral geniküler arter tarafından sağlanır. İnferomedial ve inferolateral geniküler arterin oluşturduğu anastamozlar tendonun orta kesiminden girer. Bu nedenle patellar tendonun proksimal ve distal yapışma yerleri daha avaskülerdir (17, 24, 28, 29).



Şekil 2.5: Diz ekleminin arterleri

2.1.3. Ekstansör Mekanizmanın İnervasyonu

Dizin ön kısmının duyusunu L2-L4 sinir kökleri alır. Antero-medial bölge, femoral sinir ile safen dalı ve obturator sinir, anterolateral bölge ise femoral sinir ile sural sinirin kuten dallarından inerve edilir. Patellanın sinirsel inervasyonu femoral sinirin saphen dalının ramus infrapatellaris nervi sapheni ile obturator sinirin ön uç dalı sağlar (17).

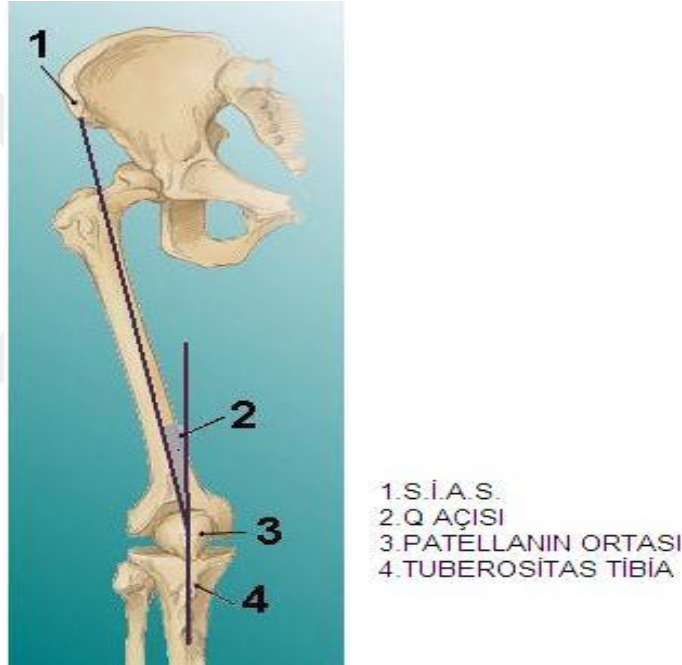
2.2. Dizin Ekstansör Mekanizmasının Biyomekaniği

Patellofemoral eklem; femoral oluk ile patellanın eklem yüzleri arasında yer alan diz ekleminin fonksiyonlarında oldukça önemli bir eklemdir (23). Patellofemoral eklem anatomik açıdan incelendiğinde dar bir patellar eklem yüzü ve daha geniş bir femoral eklem yüzü ile vücudumuzdaki en uyumsuz eklemlerden biri olduğu görülür (23, 30). Diz ekleminde ayrı bir eklem kapsülü bulunmaması sebebiyle ayrı bir sinoviyal eklem kabul edilmez (23, 30).

Diz ekleminin fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri sırasında femur ile patella arasındaki anatomik uyum çok önemlidir. Patella ve femur arasında bulunan anatomik anormallikler, diz hareketleri sırasında bu iki kemik arasındaki uyumun bozulmasına neden olacaktır. Bu durum patellofemoral eklemden düzensiz yük dağılımına sebep

olacaktır. Bu durumun sonucunda akut ve/veya kronik patellofemoral eklem-tendon sorunları ortaya çıkacaktır (23, 24, 30).

Quadriceps femoris kasının oluşturduğu ekstansör tendon patella ve patellar tendon üzerinden geçerken 10^0-15^0 'lik bir eksen sapmasına uğrar. Merkezi patella üzerinde olan bu açı Q Açısı olarak isimlendirilir. Q açısı patellofemoral eklem yörüngesinin belirlenmesinde önemlidir. Bu açı pratik olarak SİAS ve patella orta noktasını tüberositas tibia ile birleştiren çizginin arasındaki açıdır (Şekil 2.6.). Q açısı erkeklerde 8^0-12^0 , kadınlarda ise $15^0 \pm 5^0$ olarak saptanır. 20^0 'nin üstündeki değerler ise anormal kabul edilir (30, 31).



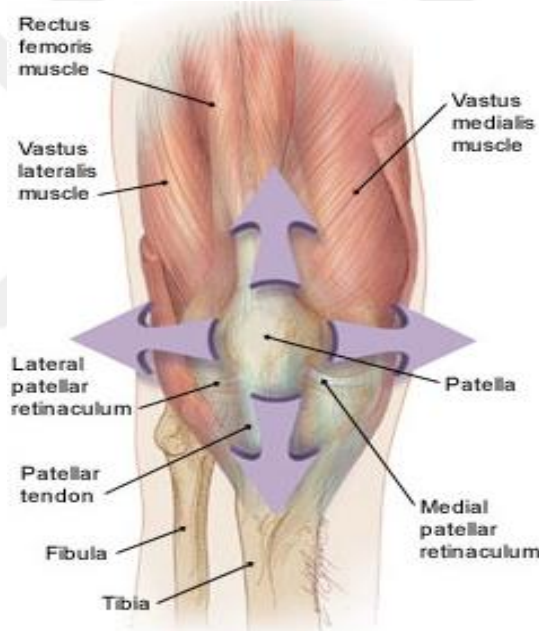
Şekil 2.6: Q açısının ölçülmesi

Q açısı screw-home mekanizmasına bağlı olarak terminal ekstansiyonda tibianın eksternal rotasyonu ile artar. Dizin fleksiyonu sırasında tibianın internal rotasyonu ile azalır. Q açısında meydana gelen artış patellayı laterale çeken kuvvet vektörünü artırır (30, 31).

Patellofemoral eklem stabilitesi quadriceps femoris kası, medial ve lateral retinakulum, ligamentler ve femur ile patellanın anatomik uyumu ile sağlanır. Vastus medialis obliquus patellanın medialdeki tek dinamik stabilizatörüdür. Dizin ilk 30^0

fleksiyonu sırasında dinamik stabiliteyi sağlar. Statik stabiliteyi ise medial patellofemoral ligament sağlar. Lateralde iliotal bant ve eklem kapsülü statik stabilizasyonun sağlanmasında rol oynar. Diz fleksiyonu 30⁰'nin üzerine çıktıktan sonra patella troklear oluk içine girer ve stabilitesi kemik blok tarafından sağlanır (23, 30).

Diz fleksiyonu sırasında vastus medialis ile vastus lateralisin zıt yönlü eşit momenti gözardı edilirse, vastus intermedius ve rektus femoris çekme açalarına bağlı olarak tibia'ya femur üzerinde internal rotasyon yaptırır (Şekil 2.7.). Bu hareket tibia serbest ise meydana gelir. Ancak tibia sabit ise patella lateral kondili arkaya doğru iter ve femurda eksternal rotasyon açığa çıkar (32).



Şekil 2.7: Patellofemoral eklem stabilizatörleri

Quadriceps femoris kasının kasılması ve yerçekimine karşı vücut ağırlığı patellofemoral eklem üzerinde bir kuvvet momenti oluşturur. Bu durum patellofemoral eklemde bir tepki kuvveti oluşturur. Yani diz fleksiyonunun miktarı doğrudan quadriceps femoris kasının gücünü, bu da patellofemoral eklem reaksiyon kuvvetinin büyüklüğünü etkiler (32). Günlük yaşam aktiviteleri sırasında patellofemoral eklem etki eden eklem reaksiyon kuvveti farklıdır. Bu aktiviteler benzer fleksiyon ve ekstansiyon hareket açıklığında dahi olsalar patellofemoral

eklemlerde farklı tepki kuvvetine neden olurlar. Örneğin; yürüme sırasında patellofemoral kompresif kuvvetler vücut ağırlığının yaklaşık 0,5-1,5 katı, yokuş çıkarken 3-4 katı, merdiven çıkarken 4-5 katı, çömelme sırasında ise 7-8 katına kadar artmaktadır.

2.2.1 Patella, Patellar Tendon ve Quadriceps Tendonunun Biyomekaniği

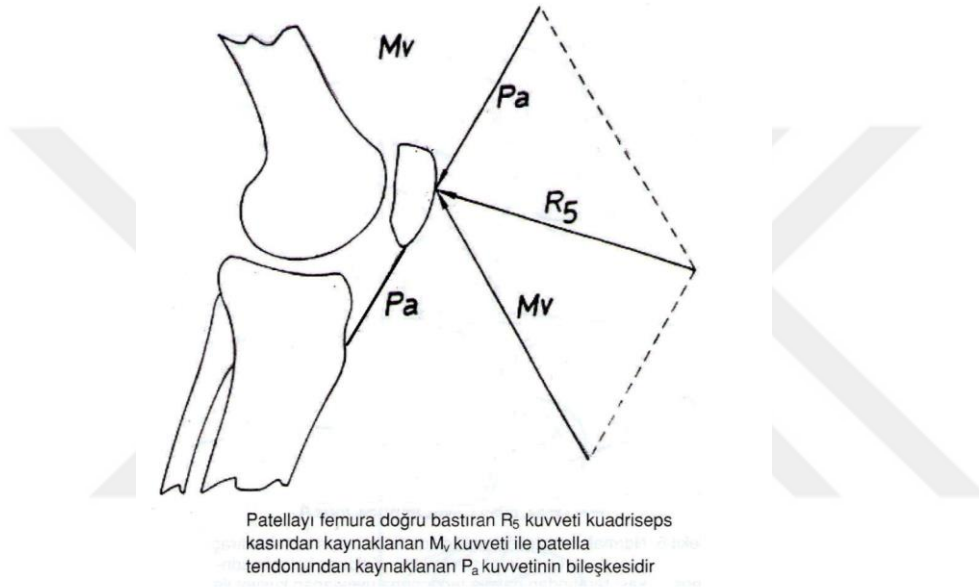
Patellanın dizde iki önemli biyomekanik avantajı vardır. Bunlar diz hareketleri sırasında quadriceps kasının kaldıraç kolunu uzatarak ekstansiyona yardım etmek ve hareket sırasında temas yüzeyini artırarak kompresif kuvvetlerin femurda yayılımını düzenlemektir. Patellanın bir diğer görevi ise quadriceps kasının 4 parçasının oluşturduğu kuvvetleri santralize ederek uygun bir şekilde patellar tendona iletir (30).

Patella diz fleksiyonu ve ekstansiyonu sırasında vertikal olarak kendi boyunun yaklaşık 2 katı kadar (7-8 cm) aşağı ve yukarı hareket eder. Patellanın eklem yüzlerinin hepsi aynı anda femur ile temas etmez. Diz hareketleri sırasında eklem temas yüzleri farklılık gösterir. Patellanın diz 30° fleksiyonda iken alt 1/3'ü, 60° fleksiyonda iken orta 1/3'ü, 90° fleksiyonda ise üst 1/3'ü femur ile temas halindedir. Yani diz fleksiyonda iken patellanın proksimal eklem yüzleri, ekstansiyonda iken patellanın apeksinin proksimali femur ile temas halindedir (23, 30).

Quadriceps tendonu ile patellar tendonun kuvvetinin diz eklemindeki bileşkesi eşit fakat zıt yönde olduğu kabul edilir (30). Patella tam ekstansiyondan 20° fleksiyona kadar troklea ile tam temas etmediği için patellar tendon ile quadriceps tendonundaki gerilme kuvvetleri eşittir. 20° fleksiyondan sonra troklear temasın başlamasıyla eklem yüzeyindeki eklem reaksiyon kuvvetini patellar tendon ile quadriceps tendonlarının gerilme kuvvetlerinin bileşkesi oluşturur. Troklear temas başladıktan sonra bu iki tendondaki gerilme kuvvetleri eşit olmamakla birlikte pratikte eşit ve zıt yönlü kabul edilir.

Patellanın quadriceps tendonunun kaldıraç kolu üzerindeki etkisi dizin fleksiyona ve ekstansiyona gidişi sırasında değişim gösterir. Diz tam fleksiyon pozisyonundayken patella troklear oluk içerisinde yer almaktadır. Bu pozisyonda quadriceps femoris kasının kaldıraç kolunu uzatması en az düzeydedir (30). Bu oran toplam

kaldıraç kolunun %10'udur. Diz ekstansiyona giderken patella troklear olukta yükselerek tendonda bir yer değiştirmeye neden olarak quadriceps kuvvet kolunu uzatmaya başlar. Ekstansiyon 45° 'ye yaklaşırken patella quadriceps kuvvet kolunu yaklaşık %30 uzatmış olur. Diz ekstansiyona gitmeye devam ettikçe kuvvet kolu hafifçe kısalır. Diz tam ekstansiyonda iken patella eklem yüzüne gelen temas kuvveti en azdır. Diz fleksiyonu ile bu kuvvet artar ve 60° - 90° arasında en fazladır. 0 - 40° diz fleksiyon aralığı temas kuvvetinin en düşük olduğu açı aralığıdır (Şekil 2.8.) (23, 30).



Şekil 2.8: Patellaya etki eden kuvvet vektörleri (30)

2.3. Patellar Tendinit

Patellofemoral ağrının en sık karşılaşılan nedenlerinden biri olan patellar tendinit diğer adıyla sıçrayıcı dizi patellar tendona aşırı ve uzun süreli yüklenmeye bağlı sekonder gelişen insersiyonel tendinopatidir (5, 28, 33). Zıplama ile oluşan en sık rastlanan semptom olması sebebiyle “sıçrayıcı dizi” olarak da adlandırılmaktadır (3-5, 34).

Yaralanma daha çok patellanın distal kısmındaki yapışma yerindedir (33). Ayrıca patellar tendonun patellanın inferior kutbuna yapışan proksimal parçasının etkilendiği ve quadriceps tendonunun patellanın süperior kutbuna yapıştığı distal bölümünün etkilendiği tendinopatiler için de Jumper's Knee terimi kullanılmaktadır

(4, 11). Bu terim tendonda zıplama sonrası oluşan aşırı yüklenmeyi tarif eder (35). Patellar tendinit zıplama sırasında patellar tendon bazen de quadriceps tendonu üzerinde tekrarlı stresler sonucunda oluşur (35, 36). Basketbol ve voleybol gibi zıplama gerektiren sporlarla uğraşanlarda sık görülmekle birlikte nadiren halter ve bisiklet sporcularında da rastlanır (4).

Patellar tendinit inflamatuvar bir patoloji olmamakla birlikte yaralanmanın erken döneminde MRI ve ultrason görüntüleme de doku sıvısında inflamatuvar proteinlere rastlanmaktadır (37, 38). İnflamasyonun primer olmadığı yaralanmaya cevap olarak başlatıldığı düşünülmektedir (39, 40). Patellar tendinitte asıl patoloji tendinozistir. Esas patoloji kemik tendon bileşkesinde mikro yırtıkların gelişmesi şeklinde tanımlanmaktadır (27, 38). Patellar tendonda meydana gelen aşırı yüklenmeler tendon mimarisinde bozulma ile tendonda fokal tendon dejenerasyonuna sebep olur. Yapılan radyoloji ve histoloji çalışmalarında patellar tendonun posterior liflerinin proksimal bölümünün daha çok etkilendiği gösterilmiştir (11, 27, 38, 41).

2.3.1. Oluşum Mekanizması

Güçlü zıplamalar sonucunda oluşan ve patellar tendona aşırı yük binmesine neden olan kas kasılmaları, kuadriseps kasından patellar tendona aşırı yük iletilmesine ve tendinitin başlamasına sebebiyet veren fokal tendon dejenerasyonuna neden olur (29, 35, 36, 42).

Genellikle lise çağlarında basketbol ve voleybol oynayan gençlerde güçlü ve tekrarlayan zıplamalar sonucunda patellar tendonun aşırı stres altında kalmasına neden olan tekrarlı konsentrik ve eksentrik kas kasılmaları, quadriceps kasından patellar tendona aşırı yük transferine neden olur (3, 33, 34, 43). Daha büyük adölesanlarda ve aşırı koşma/ zıplama aktiviteleri yapan kişilerde, patoloji apofizden ziyade tendonda gözlenir (3-5, 34). Erkeklerde görülme sıklığı kadınlara göre daha fazladır (4, 34).

Curwin ve Stanish patellar tendonun kanlanmasıyla yetersiz olmasının, hastalığın oluşmasına ve geç iyileşmesine neden olduğunu öne sürmüştür (29, 44). Roels ve ark. tendonda meydana gelen lokal mukoid dejenerasyon ve fibrinoid nekroz alanlarını histolojik olarak kanıtlamışlardır (42). Ferretti ve ark. ise tendonun fibrokartilaj bileşkesinde pseudosit formasyonu, patellanın alt polünde kemik ve fibrokartilajda miksomatöz ve hyalin metaplazi ile artmış fibrokartilaj kalınlığı tespit

etmişlerdir (45). Tüm bu çalışmalar sonucunda, patellar tendinite neden olan temel patofizyolojinin, tendona aşırı ve uzun süreli yük binmesine sekonder gelişen insersiyonel tendinopati olduğu kabul edilmiştir.

Yani; sıçrama ve düşme anında patellar tendon üzerinde stres oluşur. Sıçrama anında bu tendon konsantrik yüklenmeye, düşme anında eksantrik yüklenmeye maruz kalır. Ani sıçramaların gerektiği spor dallarında, tekrarlayan, patlayıcı quadriceps kasılmalarının, patellar tendonun gerilimini aşması sonucu tendonda mikroyırtıklar oluşur ve tendonun iyileşme çabası yetersiz kalır. Tendon içinde dejenerasyon bulguları çıkmaya başlar. Bu durum sürekli yenilenme çabaları ile aşılmaya çalışılır. Ancak tedavi uygun ve yeterli yapılmazsa patellar tendinozis oluşur.

2.3.2. Yaralanma Mekanizması ve Risk Faktörleri

Aşırı kullanım; Diz eklemi voleybol ve basketbol gibi sıçrama aktivitelerinin fazla olduğu sporlarda aşırı kullanım yaralanmalarının en fazla görüldüğü vücut bölgelerinden biridir (4). Elit voleybol ve basketbol oyuncularında bu oran %40-50'lere kadar artmaktadır (4, 46, 47). Patellar tendinit, diz eklemının ekstansör mekanizmasının tekrarlı ve aşırı kullanımıyla ortaya çıkmaktadır. Yapılan biyomekanik çalışmalar sıçrama sporlarında saatte ortalama 60 maksimal sıçrama yapılmış olup, oyuncuların ortalama 1 metre sıçraması düşüşte kendi vücut ağırlığının yaklaşık 11 katı yer reaksiyon kuvvetine maruz kaldığını göstermektedir (4, 46, 47). Hız ve güç içeren sporlarda; elit sporcular diz eklemi smaçtan düşüşte ortalama 94⁰, bloktan sonra ise ortalama 85⁰ fleksiyona gelmektedir. Bu durum diz ekstansör mekanizması üzerinde tekrarlı streslere neden olmaktadır (46, 48). Yürüyüş sırasında patellar tendon ortalama 0.5 kN'luk bir güçle karşılaşırken sıçramadan inişte bu güç 8kN'a kadar yükselmektedir (46). Bu sporcuların saatte yaptıkları sıçrama sayısı göz önüne alındığında ekstansör mekanizmada meydana gelen eksantrik yüklenmenin artışı aşırı kullanım yaralanmalarına sebep olabilmektedir.

Hatalı antrenman; Antrenmanın süresi ve sıklığında yapılan aşırı artış, antrenman yapılan zemin şartlarının uygun olmaması (sert zemin), aşırı yüklenme, patellar tendonun aşırı strese maruz kalmasına neden olur (49).

Kalça, diz, ayakta biyomekanik dizilim bozuklukları ve kassal imbalans; Q açısındaki artış, genu varum/genu valgum deformiteleri, patella alta, patella baja, ayakta hiperpronasyon ile quadriceps femoris, gluteus maksimus, gluteus medius kaslarındaki zayıflık patellofemoral eklem reaksiyon kuvvetini artırır. Buna ek olarak quadriceps femoris, iliotibial band, hamstringler ve gastrosoleus kaslarının esnekliklerinin azalması patellar tendinite zemin hazırlar (50).

Artmış Vücut Kütle İndeksi (VKİ); Vücut ağırlığının artması alt ekstremité kinetik zincirinde biyomekanik değişime neden olmaktadır. Bu durum diz hareketleri ve sıçrama sırasında patellofemoral eklemdé oluşan reaksiyon kuvvetini artırmaktadır (51).

Travma; Primer olarak patellar tendinite sebep olmaz. Ancak dizin zemine tekrarlayan çarpmaları gibi tekrarlı travmalar ve aşırı kullanım sonucu patellar tendonda tendinitle uyumlu değişiklikler gözlenir (52).

2.3.3.Semptomlar

Hastalar genellikle ön diz ağrısından yakınır. Ağrı genellikle infrapatellar olmakla birlikte bazen suprapatellar da olabilmektedir. Öyküde tek bir travma yoktur, şikayetler zaman içerisinde başlar ve giderek artar (1, 53).

Blazine ve ark (1). Yakınmalar ve patololinin tedavisini 3 aşamaya ayırmışlardır;

Birinci aşama; Ağrı sadece aktivite sonrasında var. Fonksiyonel kayıp yok

İkinci aşama; Aktivite sırasında ve sonrasında ağrı var. Hala tatmin edici düzeyde performansı var.

Üçüncü aşama; Aktivite sırasında ve sonrasındaki ağrı şiddetlenerek artmış, sporcunun performansı giderek azalmaktadır.

Bazı kaynaklarda dördüncü bir evreden daha bahsedilir. Bu evrede ise tendonda cerrahi tamir gerektiren komplet rüptür gözlenir (38, 54).

2.4. Tanı ve Değerlendirme Yöntemleri

Tanı hastanın fizik muayenesi ve hikayesi ile konur. Patellar tendinitin en sık görüldüğü yer, tendonun patella alt kutbuna yapışma yeridir. Bu nedenle patellar tendinitin en önemli bulgusu, diz tam ekstansiyonda iken, tendonun patellaya yapışma yerinde hassasiyet olmasıdır (55). Diz ekstansiyonda iken, proksimal yüzeye bastırılarak distal yüzey yükseltip palpasyon ile hassasiyet olup olmadığı kontrol edilebilir. Patellar tendonda kalınlaşma ve buna bağlı inspeksiyonda görülen bölgesel efüzyon tanı koydurucu olabilir. Bazı durumlarda tuberositas tibia ve patellanın süperior kutbunda da hassasiyet görülür.

Direkt grafinin tanısal anlamda patellar tendinit için fazla bir önemi bulunmamaktadır. Buna rağmen patella alta, inferior patellar uçta skleroz oluşumu ve patella seyirindeki bozuklukları gösterebilir. King ve ark., ultrasonografinin, bilgisayarlı tomografiden daha yararlı olduğunu göstermiştir (24). MRG ise patolojiyi ayrıntılı olarak gösterebilir (24, 56).

Eğer eklem içinde efüzyon varsa başka bir patoloji düşünmek gerekir. Patella altanın, patellar tendinit gelişiminde rol oynayan faktörlerden biri olduğu öne sürülmüşse de Ferreti ve ark., patellar tendiniti olan 18 olgunun sadece 2'sinde patella alta gözlemlenmişlerdir (53). Patellar tendinite hamstring, aşil tendonu ve quadriceps sertliği eşlik edebilir, birlikte ayak bileği dorsifleksörlerinde zayıflık olabilir.

2.5. Patellar Tendinitte Tedavi Yaklaşımları

Patellar tendinitin tedavisinde temel prensipler; ağrının giderilmesi, iyileşme sürecinin hızlandırılması, ekstansör mekanizmaya yönelik aşırı yüklenmelerin azaltılması, hastanın günlük yaşam aktivitelerine ve sportif performansına geri dönebilmesinin sağlanmasıdır. Önleme ve korunma tedavide esastır (57). Tedavi genellikle konservatiftir. Ancak patellar tendonda komplet bir yırtık varsa cerrahi tamir yapılır (9).

Konservatif tedavi yaklaşımları genellikle hastalığın evresine göre uygulanır.

Erken Dönem; Erken dönemde hastalığın semptomlarına bağlı istirahat, soğuk uygulama, elektroterapi modaliteleri (TENS, Enterferansiyel Akımlar, Rus Akımları, İyontoforez, Lazer), bantlama, bandajlama, yumuşak doku mobilizasyonu, patella

mobilizasyonu, ayak biyomekaniğinin düzeltilmesi ve gövde-kalça kaslarına kuvvet eğitimi, germe egzersizleri gibi fizyoterapi modaliteleri kullanılabilir. Ek olarak steroid enjeksiyonu, non-steroid antiinflamatuvarlar ve analjezikler gibi medikal tedavi ajanları da kullanılabilir (58). Bu dönemde; patellar tendonda aşırı yüklenmeye sebep olabilecek merdiven inip çıkma, koşma, çömelme, dizler üzerine oturma, yokuş inip çıkma gibi aktiviteler önlenmeli veya azaltılmalıdır (27).

İleri Dönemde; Patellar yüzeyi koruyarak kuvvet ve enduransın artırılması ve ağrısız diz hareketinin sağlanması amaçlanır.

Yapılan çalışmalarda tendinitlerin tedavisinde eksentrik eğitim programlarının konsentrik eğitim programlarına göre semptomların azaltılması ve sportif performansa dönüşte daha etkili olduğu belirtilmektedir (59). Eksentik egzersizler ile ekstansör tendonların yüklenme toleransının artırılmasında konsentrik egzersizlerden daha etkilidir (59).

Yapılan son çalışmalar; kalça kaslarındaki kuvvet eksikliğinin patellar tendon ağrısı ile yakından ilişkili olduğunu belirtmektedir (14, 43). Özellikle artmış kalça addüksiyon ve internal rotasyon (İR) kuvveti risk faktörü oluşturmaktadır (60). Bu nedenle patellar tendinitlerin tedavisinde kalçanın internal rotasyon ve addüksiyonunun artışına neden olmadan ekstansör mekanizma eğitimi yapılmalıdır (61).

2.5.1. Patellar Tendinit Tedavisinde Eksentrik Eğitim

Yumuşak dokuların kuvvetlenmesi için; izometrik, izotonik ve izokinetik kontraksiyonlardan yararlanılan eğitim programları kullanılmaktadır. Tendinitlerin tedavisinde konsentrik ve eksentrik kontraksiyonların birlikte veya ayrı ayrı kullanılabilir (62).

Patellar tendinit tedavisinde en etkin yöntemin eksentrik kontraksiyonlar olduğu bildirilmektedir (63). Literatürde açık ve kapalı kinetik zincir eksentrik eğitimler, serbest ağırlıkların, dirençli egzersiz bantlarının kullanıldığı eksentrik eğitimler ile izokinetik sistemler kullanılarak yapılan eksentrik eğitimler patellar tendinitin tedavisinde kullanılmaktadır (29, 64).

Eksentrik kasılma dinamik bir kasılma olup açığa çıkan mekanik iş negatiftir. Yani kasılma sırasında eklem açısı artarken kasın boyu uzar ve gerilimi artar. Sonuç olarak eksentrik kasılma ile oluşan net gerilim kuvveti kasın kendi oluşturduğu mekanik kuvvetten daha fazladır. İnsan hareketleri sırasında izometrik konsentrik ve eksentrik kasılma sırasıyla birbirini takip eder.

Eksentrik eğitimin 3 prensibi vardır. Bunlar yüklenme (rezistans), hız ve kontraksiyondur. Hastanın semptomlarına göre yüklenmenin artırılır. Kontraksiyonun hızlı olması önemlidir, yaralanan tendonun daha iyi stimülasyonu için yüklenme artırılmalıdır, ancak yeniden yaralanma riskinden kaçınmak için yavaş hızda yüklenmelidir (65). Ekstansör kas kuvveti arttırılırsa, daha fazla yüklenme absorbe edilir ve böylece patellar tendon ile tuberositas tibia'ya daha az yük transfer edilebilir. Aynı zamanda kuvvetli gövde ve kalça kasları diz eklemine biyomekanik açıdan daha düzgün hareketine olanak sağlar (12, 14).

Eksentrik eğitim; tenositlerdeki mekanoreseptörleri kollajen yapımı için uyararak tendonu kuvvetlendirir. Eksentrik eğitim esnasında hasarlı bölgeye kan akımı kesilir ve neovaskülarizasyonla yeni damar oluşumları uyarılır, kan akışı artar ve uzun dönemde iyileşme beklenir (29, 44, 65).

Kollajen liflerinin düzgün dizilimi ve gerilim kuvvetinin geliştirilmesi için aktif başlanan ve dereceli ilerleyen eksentrik egzersiz programı uygulanmalıdır (29).

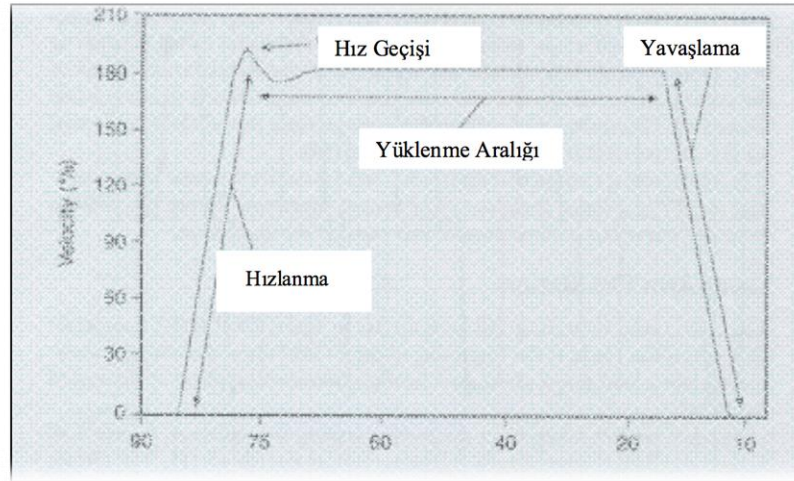
Son yıllarda yapılan çalışmalarda patellar tendinitlerin tedavisinde 15⁰-30⁰ arası eğim tahtaları ile yapılan kapalı kinetik zincir eksentrik eğitimin düz zeminde yapılan eksentrik eğitime göre daha fazla quadriceps kas aktivasyonu ve patellar tendon yüklenmesi sağladığı gösterilmektedir (14, 64). Kongsgaard ve ark. düz zeminde yapılan squat egzersizleri ile karşılaştırıldığında 25⁰ eğimli eğitim tahtası ile yapılan squat egzersizi sırasında patellar tendondaki yüklenmenin arttığını ve egzersiz sırasında quadriceps kasından elde edilen EMG sinyallerinin daha fazla olduğunu göstermişlerdir (66). Jonsson ve ark.'nın patellar tendinitli voleybolcularda yaptıkları çalışmada 25⁰ eğimli eğitim tahtası ile 12 hafta yapılan quadriceps eksentrik kuvvet eğitiminin ağrının azaltılması ve fonksiyonelliğin artırılmasında etkili olduğu sonucuna varmışlardır (10). Yani 25⁰ eğimli eğitim tahtaları kullanılarak yapılan eksentrik eğitim patellofemoral eklem reaksiyonun artırmadan quadriceps kas

aktivasyonun artırarak patellar tendinitin semptomlarının azaltılmasında etkili olduğu düşünülmektedir (12-15, 66).

İzokinetik kontraksiyonlarda hareketin tamamı sabit bir açısal hızda gerçekleşir (67). Bu kasılma türünde dinamometrenin kolu daima bireyin uyguladığı kuvvete eşit direnç uygulamaktadır (67). İzokinetik dinamometreler; izole kas ve kas gruplarını ayrı ayrı çalıştırmak ve her ekleme özel hareket yaptırmaya izin verir. Hareketin hızını derece/saniye ($^{\circ}/s$) olarak tespit ederek kası sabit hızda çalıştırmaya olanak sağlar. Sonuç olarak kasın hareketin her açısında maksimum kasılmasını sağlar (67, 68).

İzokinetik kontraksiyon sırasında hareket üç farklı fazda gerçekleşir (Şekil 2.9.). Bunlar;

- *Hızlanma Fazı*; Hareketin hızlanma fazıdır.
- *İzokinetik Yüklenme Fazı*; Hareketin sabit açısal hız ve dirençle yapıldığı fazdır.
- *Yavaşlama Fazı*; Hareketin tamamlanmadan önceki yavaşlama fazıdır.



Şekil 2.9: İzokinetik hareketin üç fazı (67)

Yapılan çalışmalarda tendinitlerin tedavisinde eksentrik eğitim verilirken daha düşük açısal hızlar tercih edilmelidir. Kas koordinasyonu ve kuvveti arttıkça açısal hızlar kolaydan zora doğru ilerleyecek şekilde artırılabilir (68-70)

3.GEREÇ ve YÖNTEM

3.1 Bireyler

Çalışma; patellar tendinitli hastaların konservatif tedavisinde kullanılan iki farklı eksentrik eğitim protokolünün izokinetik kas kuvvet parametreleri, ağrı ve fonksiyonel düzey üzerine etkilerini araştırmak amacıyla Sportomed Sporcu Sağlığı ve Ortopedik Rehabilitasyon kliniğine başvuran unilateral patellar tendinit tanısı konulan sporcular üzerinde yapıldı. 40 sporcu hasta çalışma için değerlendirildi ve çalışma kriterlerine uyan 20 erkek sporcu hasta çalışmaya alındı.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

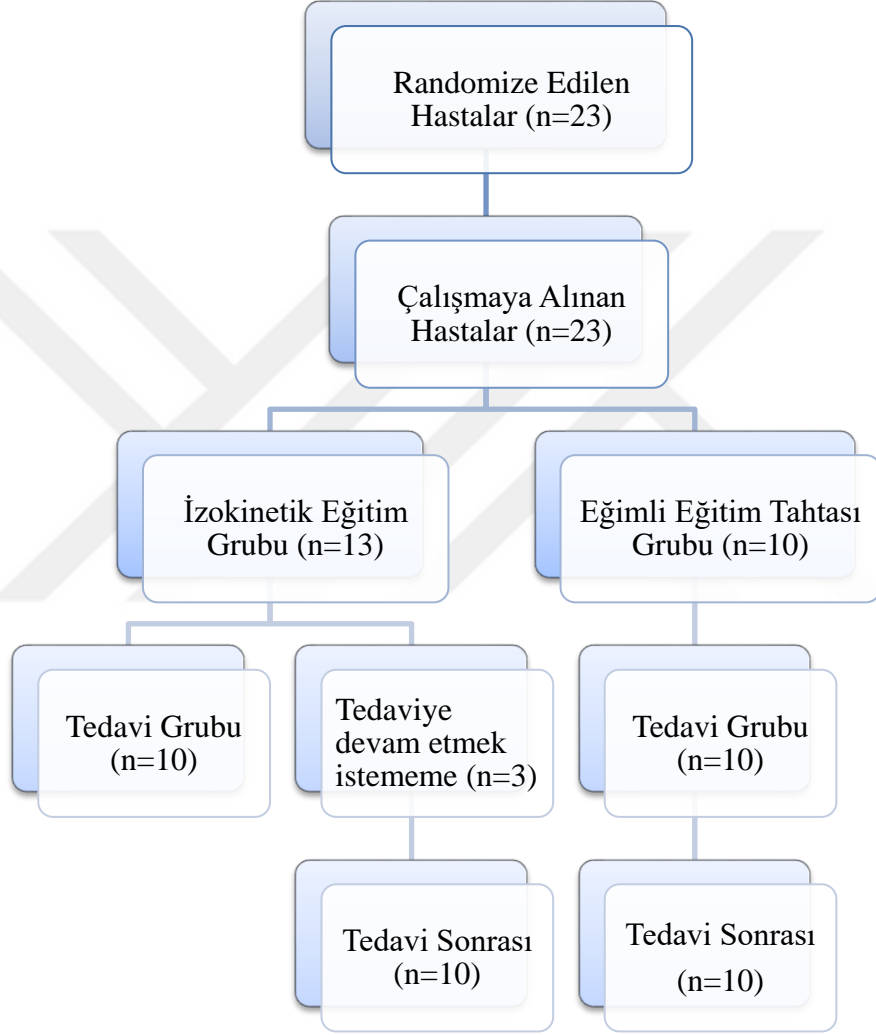
- 16 -35 yaş aralığında gönüllü sporcu hastalar
- En az üç yıldır basketbol veya voleybol gibi bir sporu aktif olarak yapanlar
- Klinik olarak teşhisi konmuş patellar tendinit tanısı olanlar
- Patella inferiorunda en az 3 ay süren ya da 6 ay içerisinde tekrarlayan ağrısı,
- Sandalyeden kalkma anında ve basamak çıkma anında Görsel Analog Skalasına (GAS) göre 5 ve üstü ağrısı olanlar çalışmaya alınacaktır.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri;

- Quadriceps tendinopatisi olanlar,
- Klinik olarak patellar tendonda kısmi ya da tam tendon ruptüre olanlar,
- Osgood- Schlatter tanısı konmuş,
- Enflamatuar bir hastalığı olanlar
- Tedaviye devam etmek istemeyen hastalar, tedaviye ara verme,
- Tedavi öncesi ve sonrası yapılması gereken değerlendirmelere katılmak istememe
- Bilateral olgular
- Son 6 ay içinde kortikosteroid enjeksiyonu yapılan hastalar,
- Daha önce herhangi bir kalça, diz ve ayak bileği patolojisi geçirmiş olan hastalar (kırık hikayesi, tendon rüptürü, nörolojik etkilenimi olması, sinir paralizisi, vb.)

Bu çalışma için gerekli Etik kurul onayı Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan izin (108400987-119) nolu karar ile alındı ve araştırmayı kabul eden hastaların tamamından yazılı olarak bilgilendirilmiş onam formu alındı.

Çalışmaya 23 sporcu hasta ile başlandı ve içlerinden toplam 20 hasta tedavi programını tamamladı. Çalışmaya alınan hastaların akış çizelgesi Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Hasta akış çizelgesi

3.2 Yöntem

3.2.1. Çalışma Planı

Prospektif olarak planlanmış bu çalışmada, dahil edilme kriterlerine uyan patellar tendinitli hastalar Random Allocation Software (version sürüm 1.0) ile tek blok düzeninde ve $p < 0.05$ kabul edilerek izokinetik eğitim grubu (İEG, n=10), 25° eğimli eğitim tahtası eksentrik eğitim grubu (ETG, n=10) olmak üzere 2 gruba ayrıldı (68).

Hastalar 12 hafta boyunca haftada 3 kez olacak şekilde tedavi programına alındı. Tedavi seansları arasında en az bir gün ara verildi.

3.2.2. Değerlendirme

Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi

Çalışmaya alınan hastaların yaşları (yıl), boy uzunlukları (cm), vücut ağırlıkları (kg), vücut kütle indeksi (kg/m^2), dominant ve etkilenen ekstremite, semptom süresi, yaralandıkları spor ve aktivite seviyeleri (Tegner Skoru) kaydedildi. Bireylerin topa hangi ayakla vurdukları veya sıçrama bacakları sorularak dominant alt ekstremite tayin edildi (69).

Antropometrik Özelliklerin Değerlendirilmesi: Hastaların vücut ağırlıkları (kg); IOS 353 Vücut Kompozisyon Analizi cihazı kullanılarak yapıldı. Hastalar çıplak ayak ve hafif kıyafetler ile ölçüme alındı (Resim 3.1.) .



Resim 3.1. Vücut kompozisyon analizi

Çevre Ölçümü, Uylukta ödem ve atrofiyi değerlendirmek için yapıldı. Kişiler ölçüm öncesi şort giydi. Ölçüm sırt destekli yatakta uzun oturma pozisyonunda iken medial tibial plato ve medial tibial platonun 15 cm yukarısı mezura ile ölçüldü (70). Sonuçlar santimetre (cm) cinsinden kaydedildi (Resim 3.2.). Ölçüm etkilenen ve sağlam bacak için ayrı ayrı uygulandı.



Resim 3.2. Uyluk Çevre Ölçümü

Elde edilen değerler çevre ölçüm indeksi (ÇÖİ) kullanılarak hesaplandı (71).
$$\text{ÇÖİ} = (\text{etkilenen bacak çevre ölçümü} / \text{sağlam bacak çevre ölçümü}) \times 100$$

Normal Eklem Hareketi Değerlendirmesi; Etkilenen dizin eklem hareket açıklığı universal gonyometre ile değerlendirildi.

Fleksiyon açısı için; hasta yüzüstü yatar pozisyonda pivot nokta femurun lateral kondili olarak belirlendi. Sabit kol; femurun lateral orta çizgisine paralel tutuldu. Hareketli kol ise fibulayı paralel takip ederken hastadan dizini bükebileceği son noktaya kadar bükmesi istendi. Hastanın dizini bükebildiği son nokta derece ($^{\circ}$) cinsinden kaydedildi (Resim 3.3.).



Resim 3.3. Diz eklemi fleksiyon hareket açıklığı ölçümü

Ekstansiyon açısı için; sırtüstü yatış pozisyonunda hastadan bacağına doğru bastırarak tam düzeltilmesi istendi. Ölçülen sonuç 180° 'den çıkarılarak kaydedildi (Resim 3.4.) (70).



Resim 3.4. Diz eklemi ekstansiyon hareket açıklığı ölçümü

Hikâye: Hastaların hastalıkları ile ilgili şikâyetleri ve bu şikâyetlerin ilk ortaya çıkışı ve ilerlemesi, ortaya çıkmasına neden olabilecek olası nedenler veya travmalar, meslek ve hobileri belirlendi.

Ağrının Değerlendirilmesi: Ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde Görsel Analog Skalası (GAS) kullanıldı. Geçerlilik ve güvenilirliğinin yüksek olması ve uygulama kolaylığı nedeniyle bu araştırmada olguların ağrı değerlendirmesinde GAS tercih edildi (54). GAS uygulamasında ağrı ölçeğine göre; “0” hiç ağrı olmadığını, “10” ise dayanılmaz şiddette ağrı varlığını ifade ederken sayısal değer artarken ağrı şiddeti artar. Hastalardan hissettikleri ağrıyı 0-10 arasında numerik olarak işaretlenmeleri istendi.

Fonksiyonun Değerlendirilmesi:

Patellar tendinitli hastalarda fonksiyonel düzeyin belirlenmesinde VISA-P Anketi uygulandı. Bu anket, Victorian Institute of Sports Assessment tarafından geliştirilmiş olup patellar tendinitli hastalarda semptom şiddetini ve tedavi etkinliğini değerlendiren iki kısımdan oluşur (72). Birinci kısım kişinin günlük yaşamdaki ağrısını değerlendiren 6 sorudan oluşur. Bu kısım GAS'a göre 0 ve 10 arasında numerik olarak ağrıyı değerlendirir. Yüksek puan fiziksel olarak iyilik halini temsil eder. İkinci kısım ise; kişinin fiziksel aktivite düzeyini sorgulayan 2 sorudan oluşmaktadır. Anket 0-100 arasında en iyi skor=100, en kötü skor=0 şeklinde puanlanır (72, 73). Anketin Türkçe geçerlilik güvenilirlik çalışması yapılmıştır (73)

İzokinetik Kas Kuvveti Değerlendirmesi

Test Protokolü; Araştırmaya katılan tüm hastaların tedavi öncesi ve sonrası m. quadriceps femoris ve hamstring grubunun kas kuvveti CSMÍ Humac Norm 2004 kullanılarak ölçüldü. Test öncesi hastalar kendi seçtikleri hızda 5 dk bisiklet ergometresinde ısınma yaptılar. Daha sonra her iki bacak için önce yüzüstü yatar pozisyonda quadriceps germe egzersizi, daha sonra sırtüstü yatış pozisyonunda hamstring germe egzersizi yaptılar. Germeler üç yöne (yukarı, sağ çapraz ve sol çapraz) 5 tekrarlı ve her tekrar 20 saniye olacak şekilde yapıldı. Teste başlamadan önce test protokolü hastalara detaylı şekilde anlatıldı.

Hastalar izokinetik dinamometre koltuğuna gövde dik, kalça 90⁰ fleksiyonda olacak şekilde pozisyonlandı ve kompensasyonun önlenmesi amacıyla gövde ve belden sabitlendi. Dinamometrenin hareket merkezi femurun lateral kondili olarak

belirlendi. Dinamometrenin diz fleksiyon-ekstansiyon yaptıran distal parçası tibiannın distal ucuna velcro bant ile sabitlendi. Diz hareket açısı 0-90⁰ fleksiyon (0⁰ tam diz ekstansiyonu) olarak kaydedildi.

Konsentrik-konsentrik quadriceps ve hamstring kas testi 0-90⁰ diz fleksiyon aralığında 60⁰/s ve 180⁰/s açısal hızlarda uygulandı. Hastanın testi öğrenmesi amacıyla her iki açısal hızda maksimum kuvvetle bacağına yukarı itmesi ve beklemeden maksimum kuvvetle aşağı doğru çekmesi 5 tekrarlı olacak şekilde yapıldı. İki dakika dinlenmeden sonra teste başlandı. 180⁰/s açısal hızda 10 tekrarlı quadriceps ve hamstring konsentrik-konsentrik kas testi uygulandı. Bir dakika dinlenmeden sonra 60⁰/s açısal hızda 6 tekrarlı quadriceps ve hamstring konsentrik-konsentrik kas testi uygulandı (Resim 3.5.). Test önce sağlam bacağına daha sonra etkilenen bacağına uygulandı. Toplam iş (total work); Joule (J) ve tepe tork (peak torque) değeri Newtonmetre/kilogram (Nm/kg) olarak kaydedildi (74).



Resim 3.5. İzokinetik kas kuvveti değerlendirme pozisyonu

3.2.3 Tedavi Programı

Değerlendirmeler tamamlandıktan sonra gruplara özel ilerleyici eksentrik tedavi programları uygulandı. Tedavi seansları ilerledikçe set sayıları ve açılmal hızlar artırıldı.

Eğitim öncesi ısınma için hastalar yatay bisiklette 100 watt ile 5 dk (Resim 3.6.), yüzüstü yatış pozisyonunda quadriceps germe egzersizi ve (Resim 3.7.) sırtüstü yatış pozisyonunda her üç yöne hamstring germe yapıldı (yukarı, yukarı-iç, yukarı-dış) (Resim 3.8.). Her bir germe 15 tekrar ve 10 sn yapıldı.



Resim 3.6. Yatay bisiklet ısınma eğitimi



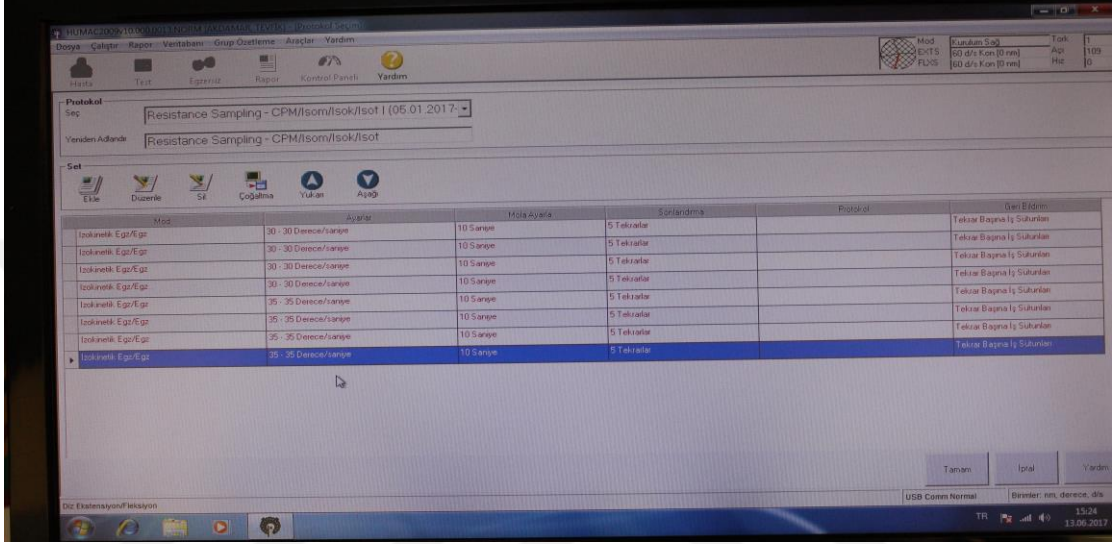
Resim 3.7. Quadriceps germe egzersizi



Resim 3.8. Hamstring Germe Egzersizi

İzokinetik Eğitim Grubu:

İzokinetik eğitim grubu haftada 12 hafta haftada 3 gün süreyle CSMİ Humac Norm 2004 cihazının rehabilitasyon programı kullanılarak açık kinetik zincir diz fleksiyon ve ekstansiyon yönünde ilerleyici eksentrik eğitim programına alındı. Eklem hareket açıklığı, diz 90⁰ fleksiyondan 20⁰ fleksiyona gelecek şekilde ayarlandı (Resim 3.9.) (74,75).



Resim 3.9. Monitörün ekran fotosu eğitim programı ayarlı

Hastalar izokinetik dinamometre koltuğuna gövde dik, kalça 90⁰ fleksiyonda olacak şekilde pozisyonlandı ve kompensasyonun önlenmesi amacıyla gövde ve belden sabitlendi. Eğitim sırasında hastanın dizi dinamometre tarafından fleksiyona doğru götürülürken mümkün olduğu kadar kuvvetli ekstansiyon yapmaya çalışması belirtildi. Hastanın dizi 90⁰ fleksiyona geldiğinde bir tekrar tamamlandı. İzokinetik kuvvet eğitimi ilk hafta 30⁰/s 4 set 5 tekrar olarak başlandı (Tablo 3.1.). Hastaların tedavi programına adaptasyon sürecine bağlı setler, tekrar sayıları ve açısal hızlar artırıldı.

Tablo 3.1. İzokinetik Eğitim Programının açısal hızları ve dozu

Hafta	Açısal Hız ($^{\circ}/s$)	Set (her açısal hızda)	Tekrar
1	$30^{\circ}/s$	4	5
2	$30^{\circ}/s$	6	5
3-4	$30^{\circ}/s, 35^{\circ}/s$	4	5
5-6	$30^{\circ}/s, 35^{\circ}/s, 40^{\circ}/s$	4	5
7-8	$30^{\circ}/s, 40^{\circ}/s, 45^{\circ}/s$	4	5
9	$30^{\circ}/s, 40^{\circ}/s, 50^{\circ}/s$	4	5
10	$30^{\circ}/s, 45^{\circ}/s, 60^{\circ}/s$	4	5
11	$30^{\circ}/s, 50^{\circ}/s, 65^{\circ}/s$	4	5
12	$30^{\circ}/s, 50^{\circ}/s, 70^{\circ}/s$	4	5

25⁰ Eğimli Eğitim Tahtası Grubu:

Eğitim Tahtası Grubuna 12 hafta haftada 3 gün 25⁰ eğimli eğitim tahtası kullanılarak direnci ağırlı kontrollü artacak şekilde eksentrik kuvvetlendirme eğitimi verildi.

Eğitim sırasında hastadan etkilenmiş bacağı üzerinde 25⁰ eğimli eğitim tahtası üzerinde kalça ve diz tam ekstansiyon pozisyonunda durması istendi. Daha sonra 30'a kadar sayarak dizini 90⁰'ye kadar bükmesi daha sonra sağlam bacağı üzerinde başlangıç pozisyonuna geri dönmesi istendi. Bu egzersiz 3 set 15 tekrar yaptırıldı (Resim3.10).



Resim 3.10. Eğimli eğitim tahtası ile squat egzersizi

Eğimli eğitim tahtası kullanılarak yapılan eksentrik kuvvetlendirme programı başlangıçta ağırlıksız başlandı. Hastalarda ağrı kontrolü için numerik GAS kullanıldı ve eğitim programı ağrı kontrollü olarak kademeli ilerletildi. Hastalar 3 set 15 tekrar yaptıktan sonra sonrasında numerik GAS kullanılarak hastaların ağrı şiddeti kaydedildi. Bir sonraki seans için 3 ve daha az ağrı şiddeti olanlara ağırlık artışı yapıldı. Ağırlık eğitimine 5 kg ile başlandı. GAS'a göre 3 ve altında ağrı şiddeti olanlarda yükleme artırılırken ağrı 3'den fazla olanlarda yükleme azaltıldı.

3.2.4 İstatistiksel Analiz

Çalışmanın istatistiksel analizi “SPSS for IBM Version 21.0” istatistik paket programı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (*Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk* testleri) kullanılarak incelendi.

Değişkenlerin ortalamaları; aritmetik ortalama \pm standart sapmaları ($X \pm SS$) şeklinde gösterildi. Grupların kendi içinde tedavi öncesi ve sonrası bulguların istatistiği “bağımlı gruplar için t testi (İki Eş Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi)” ile yapıldı. Tedavi öncesi ve sonrası gruplar arası farklar “bağımsız gruplar için t testi (İki Ortalama Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi)” ile incelendi ve farklılıklar ortaya konuldu. İstatistiksel farklılıkların anlamlılık düzeyinin tespitinde $p < 0.05$ değeri kabul edildi. İstatistiklerdeki p anlamlılık değeri $p < 0.05$ olarak alındı ve * işareti ile ifade edildi (76).

4. BULGULAR

4.1. Sporcuların Tanımlayıcı Özellikleri

Çalışmamıza; Eğimli Eğitim Tahtası ile eksentrik eğitim uygulanan grup Grup1:G1) ve İzokinetik Dinamometre ile eksentrik eğitim uygulanan grup (Grup2: G2) olmak üzere iki grup dahil edildi. Her grupta 10'ar sporcu olmak üzere toplam 20 sporcu katılmıştır.

Çalışmaya katılan sporcuların yaşları 16-23 yıl, VKİ'leri ise 19-25 kg/m² arasında idi. Grupların demografik bilgileri ve VKİ'leri Tablo 4.1.1.'de gösterilmiştir. Gruplar yaş, spor yaşı ve VKİ dağılımları açısından incelendiğinde aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Hastaların Demografik Bilgileri

	G 1 (n=10)	G 2 (n=10)		
	X ± SS	X ± SS	t	p
Yaş (yıl)	18.4 ± 2.07	20 ± 2.6	-1.153	0.143
VKİ (kg/m ²)	21.9 ± 1.3	22.6 ± 1.8	-0.987	0.337
Spor Yaşı (yıl):	7.6 ± 2.8	9 ± 2.2	-1.242	0.230

X ± SS: ortalama ± standart sapma

VKİ: Vücut Kütle İndeksi

Araştırmaya katılan G 1 ve G 2 deki olguların %90'ında dominant ekstremiteler sağ taraftır. Olguların sigara/alkol kullanımı, dominant ve etkilenen ekstremiteler dağılımı Tablo 4.2 de gösterilmiştir.

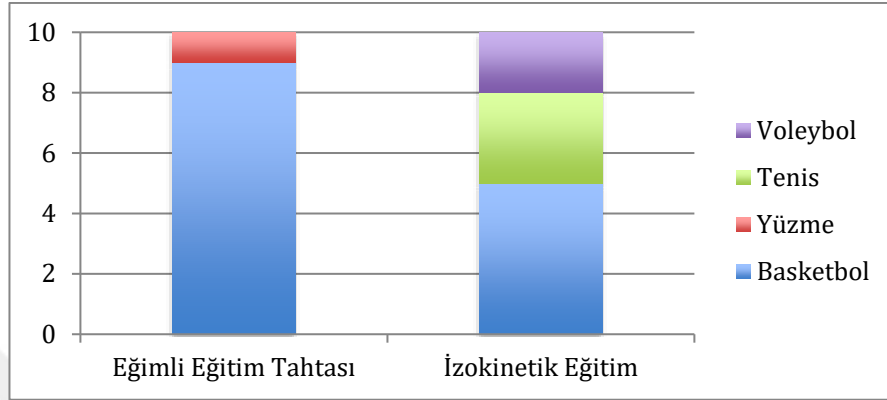
Tablo 4.2. Hastaların Tanımlayıcı Özellikleri

	G 1 (n=10)	G 2 (n=10)
Dominant Ekstremiteler (sağ/sol):	9 sağ/1 sol	9 sağ/1 sol
Etkilenen Ekstremiteler (sağ/sol):	4 sağ/6 sol	5 sağ /5 sol
Sigara Kullanımı (evet/hayır):	10E ^a	8E/2H ^b
Alkol Kullanımı (evet/hayır):	10H	10H

a,b : E/H :Evet/Hayır

4.2. Sporcuların Yaptıkları Spora Göre Dağılımları ve Tedavi Geçmişleri

Araştırmaya katılan sporculardan 14 kişi basketbol sporu,3 kişi tenis sporu,2 kişi voleybol sporu,1 kişi yüzme sporu yapmaktaydı (Şekil 4.2.). Olgular şikayetleriyle ilgili herhangi bir tedavi almamışlardı.



Şekil 4.1. Olguların yaptıkları spora göre dağılımı

4.3. Çevre Ölçümü

Çalışma grubundaki olgulara patellanın alt ucu, patellanın üst ucu ve patellanın 10 cm üzerinden çevre ölçümü yapıldı. Tedavi öncesinde gruplar arasında bu değerlerde istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir fark yoktu.(Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Çalışma grubunda tedavi öncesinde çevre ölçümü sonuçlarının karşılaştırılması

	G 1		G 2		t	p
	X ± SS	min-max	X ± SS	min-max		
Patella Üst Ucu	39 ± 2.8	36-45	39.6 ± 2.8	35-45	-0.491	0.629
Patella Alt Ucu	36.7 ± 2.6	34-42	37.8 ± 2.8	34-44	-0.909	0.375
10 cm Üstü	44.8 ± 2.7	41-51	44.8 ± 3.6	40-53	0.00	1.000

X ± SS: ortalama ± standart sapma

10 cm üstü: Patellanın 10 cm üzeri

Sporcuların etkilenen taraf 3 farklı bölgeden alınan çevre ölçümü değerlendirmeleri tedavi öncesi ve sonrası gruplar arasında istatistiksel olarak farklı değildir.(Tablo 4.4.)

Tablo 4.4. Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası çevre ölçümü sonuçlarının ortalamalarının karşılaştırılması

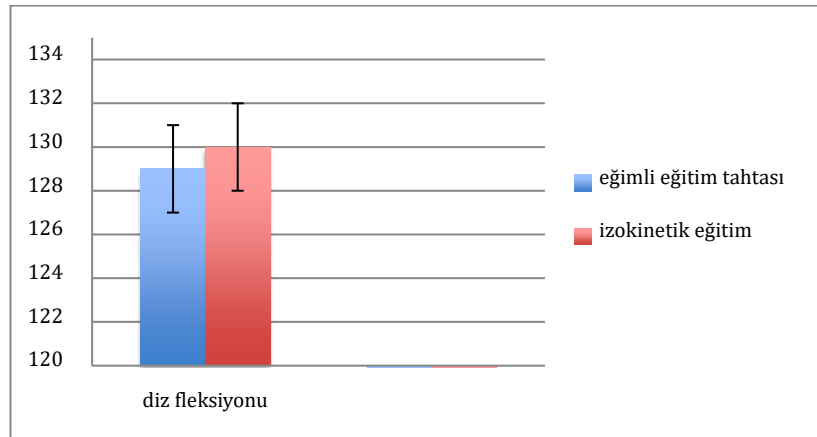
	G 1				G 2			
	TÖ	TS			TÖ	TS		
	X ± SS (min- max)	X ± SS (min- max)	t	P	X ± SS (min- max)	X ± SS (min- max)	t	P
Patella Üst Ucu (cm.)	39 ± 2.8 (36-45)	39 ± 2.8 (36-45)	.000	1.000	39.6 ± 2.8 (35-45)	39.6 ± 2.8 (35-45)	.000	1.000
Patella Alt Ucu (cm.)	36.7 ± 2.6 (34-42)	36.8 ± 2.7 (34-42)	- 1.00	.343	37.8 ± 2.8 (34-44)	38 ± 2.8 (34-44)	- 1.00	.343
10 cm Üstü	44.8 ± 2.7 (41-51)	45 ± 2.6 (42-51)	- 1.50	.168	44.8 ± 3.6 (40-53)	45.2 ± 3.8 (40-54)	- 2.45	.37

X ± SS: ortalama ± standart sapma
10 cm üstü: Patellanın 10 cm üzeri

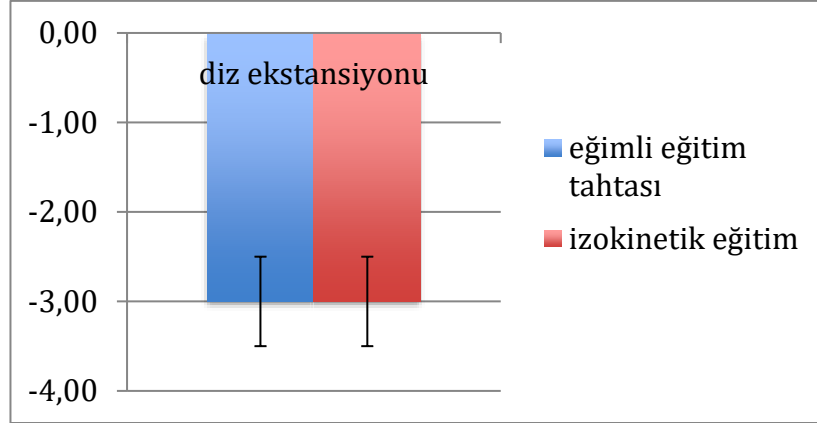
4.4. Sporcuların Eklem Hareket Açıklığı Değerlendirmesi

Etkilenmiş taraf diz fleksiyonu, diz ekstansiyonu eklem hareket açıklıkları ortalamaları Şekil 4.3. ve Şekil 4.4.'de gösterilmiştir.(diz fleksiyonu G1:129⁰/G2:130⁰,diz ekstansiyonu G1:-3⁰/ G2:-3⁰)

Etkilenmiş tarafta olguların diz eklemi fleksiyon ve ekstansiyon yönünde hareket açıklıkları her iki grupta da benzerdi.



Şekil 4.2. Tedavi öncesinde grupların diz fleksiyon hareket açıklığı ortalamaları



Şekil 4.3.Tedavi öncesinde grupların diz ekstansiyon hareket açıklığı ortalamaları

4.5. Sporcuların Subjektif Ağrı Şiddeti

Çalışma grubundaki olgularımızın tedavi öncesinde ve tedavi sonrasında düz zeminde (S1) ve eğimli zeminde (S2) squat sırasında yapılan ağrı değerlendirmelerinde sporcuların ağrıları görsel ağrı skalası (GAS) ile numerik olarak sorgulanmıştır. Grupların tedavi öncesinde GAS ortalama değerleri arasında fark yoktur. (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Grupların Tedavi Öncesi GAS ile ölçülen ağrı şiddeti değerlerinin karşılaştırılması

	G 1		G 2		t	p
	X ± SS	min-max	X ± SS	min-max		
S 1	4.9 ± 2.2	2-9	4.5 ± 2	2-8	0.421	0.679
S 2	5.9 ± 1.7	4-10	5.3 ± 1.2	3-7	0.936	0.362

X ± SS: ortalama ± standart sapma

S1:Düz zeminde squat

S2:Eğimli zeminde squat

Eğimli ve düz zeminde yapılan squat sırasında ağrı şiddetinde meydana gelen değişimler incelendiğinde; tedavi sonrasında hem G 1 hem de G 2 grubunda yer alan sporcuların düz zeminde ve eğimli zeminde yapılan squat hareketi sırasında ağrı şiddetinin ortalama değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür. ($p < 0.05$) (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Grupların Tedavi Öncesi ve sonrası GAS ile ölçülen ağrı şiddeti değerinin karşılaştırılması

	G 1				G 2			
	TÖ	TS			TÖ	TS		
	X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)	T	p	X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)	t	P
S 1	4.9 ± 2.2 (2-9)	1.6 ± 1.9 (0-6)	8.337	<0.001*	4.5 ± 2 (2-8)	1.3 ± 1.7 (0-5)	11.012	<0.001*
S 2	5.9 ± 1.7 (4-10)	2.1 ± 2.3 (0-8)	9.127	<0.001*	5.3 ± 1.2 (3-7)	4.5 ± 2 (2-8)	10.585	<0.001*

X ± SS: ortalama ± standart sapma

Sporcuların, tedavi sonrasında düz ve eğimli zeminde yaptıkları squat sırasında meydana gelen ortalama ağrı şiddetindeki değişim gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 4.7.)

Tablo 4.7. Her iki grubun tedavi sonrası GAS ortalamalarının karşılaştırılması

	G 1		G 2		t	p
	X ± SS	min-max	X ± SS	min-max		
S 1	1.6 ± 1.9	0-6	1.3 ± 1.7	0-5	0.372	0.714
S 2	2.1 ± 2.3	0-8	4.5 ± 2	2-8	0.683	0.503

4.6. Fonksiyonel Seviye Bulgularının Karşılaştırılması

Çalışmada olguların fonksiyonel düzeyinin değerlendirilmesinde tek bacak öne sıçrama testi, vertikal sıçrama testi ve VISA-P Ölçeği kullanıldı.

Tedavi öncesinde yapılan tek bacak öne sıçrama ve dikey sıçrama testlerinde G 1 ve G 2 ye dahil edilen sporcularda tek bacak öne sıçrama ve dikey sıçrama mesafeleri ortalamaları farkı iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Gruplarda tedavi öncesinde tek bacak öne sıçrama testi ve dikey sıçrama testi sonuçlarının karşılaştırılması

	G 1		G 2		t	p
	X ± SS	min-max	X ± SS	min-max		
Öne Sıçrama (cm.)	155.5 ± 27.2	112-200	159.6 ± 15.2	130-182	-0.413	0.685
Dikey Sıçrama (cm.)	30.3 ± 9.5	17-46	32.2 ± 7.2	22-44	-0.53	0.621

X ± SS: ortalama ± standart sapma

Tedavi sonrasında yapılan ölçümlerde G 1 deki sporcuların tek bacak öne sıçrama ve dikey sıçrama mesafelerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi. G 2 grubunda yapılan vertikal sıçrama testi mesafesinde tedavi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artış yokken, öne sıçrama testi mesafesinde meydana gelen artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0.012$) (Tablo 4.9.)

Tablo 4.9. Her iki grubun tedavi öncesi ve sonrası tek bacak öne sıçrama ve dikey sıçrama testi sonuçlarının karşılaştırılması

	G 1				G 2			
	TÖ	TS			TÖ	TS		
	X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)	t	p	X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)	t	P
Öne sıçrama (cm)	155.5±27.2 (112-200)	151.2±30.7 (105-208)	1.285	0.231	159.6±15.7 (130-182)	166.5±16.5 (135-185)	- 3.117	0.012*
Dikey Sıçrama (cm)	30.3±9.5 (17-46)	31.8±8.9 (20-46)	- 1.342	0.213	32.3±7.2 (22-44)	34±7.1 (23-46)	- 2.018	0.074

X ± SS: ortalama ± standart sapma cm:santimetre

Tedavi sonrası sporcuların tek bacak öne sıçrama ve dikey sıçrama testi sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Her iki grubun öne sıçrama ve dikey sıçrama test sonuçlarının karşılaştırılması

	G1		G2		t	p
	X ± SS	min-max	X ± SS	min-max		
Öne Sıçrama (cm)	151.2±30.7	105-208	166.5±16.5	135-185	1.285	0.231
Dikey Sıçrama (cm)	31.8±8.9	20-46	34±7.1	23-46	-3.342	0.213

X ± SS: ortalama ± standart sapma

Araştırmaya katılan grupların fonksiyonel düzeyleri tedavi öncesi ve sonrasında VISA-P Ölçeği ile değerlendirildi. Olguların tedavi öncesinde VISA-P değerlendirme sonuçları Tablo 4.11. de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Tedavi Öncesi VISA-P Ölçeği Değerlerinin karşılaştırılması

	G1		G2		T	p
	X ± SS	min-max	X ± SS	min-max		
VISA-P	80.2±10.6	54-89	78.7±8.1	68-95	0.357	0.725

X ± SS: ortalama ± standart sapma

Tedavi sonrasında elde edilen VISA-P skoru her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı artış göstermiştir (sırasıyla p=0.001,p<0.001) (Tablo 4.12.).

Tablo 4.12. Tedavi Öncesi ve Sonrası grup içi VISA-P Ölçeği Değerleri

	Eğimli Eğitim Tahtası (n=15)				İzokinetik Eğitim (n=15)			
	TÖ	TS	t	p	TÖ	TS	t	p
	X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)			X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)		
VISA-P	80.2±10.6 (54-89)	89.4±10 (65-100)	-5.165	.001*	78.7±8.1 (68-95)	93.7 6.6 (82-100)	-7.479	<.001*

X ± SS: ortalama ± standart sapma

Tedavi sonrasında sporcuların fonksiyonel seviyelerini değerlendirmek için kullanılan VISA-P skoru incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Tedavi sonrası VISA-P ölçeği değerlerinin karşılaştırılması

	Eğimli Eğitim Tahtası (n=10)		İzokinetik Eğitim (n=10)		t	p
	X ± SS	min-max	X ± SS	min-max		
VISA-P	89.4±10	65-100	93.7 6.6	82-100	-1.140	0.269

X ± SS: ortalama ± standart sapma

4.7. Kas Kuvvet Gelişiminin Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan grupların etkilenen ve etkilenmeyen tarafların tedavi öncesi ve sonrası quadriceps ve hamstring kas kuvvetindeki değişimi değerlendirmek için izokinetik dinamometre kullanıldı.

Grupların etkilenen diz için 60⁰/s ve 180⁰/s açısal hızlardaki konsentrik quadriceps kas kuvvet gelişimi değerlendirilerek tedavi öncesinde bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.(Tablo 4.14.)

Tablo 4.14. Tedavi öncesi etkilenen tarafta konsentrik quadriceps kas kuvveti ortalama değerlerinin karşılaştırılması

Quadriceps konsentrik kuvveti	X ± SS	X ± SS	t	p
	60 ⁰ /s	240.5±46	242.4±23.3	-0.117
180 ⁰ /s	143.3±23.3	153.2±37.2	-0.713	0.485

X ± SS: ortalama ± standart sapma

Grupların etkilenmiş tarafta tedavi öncesi ve sonrası konsentrik quadriceps kas kuvveti ortalama değerleri; 60⁰/s açısal hızda G 2 de etkilenen tarafta istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermezken, 180⁰/s açısal hızda tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır (p=0.013.). G 1 de ise 60⁰/s ve 180⁰/s açısal hızlardaki quadriceps konsentrik kas kuvvetinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı artış olmamıştır. (Tablo 4.15.)

Tablo 4.15. Etkilenen tarafta tedavi öncesi ve sonrası konsentrik quadriceps kas kuvvet ortalama değerlerinin karşılaştırılması

Quadriceps konsentrik kuvveti /tepe tork (Nm)	G1				G2			
	TÖ	TS	t	P	TÖ	TS	t	P
	X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)			X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)		
60 ⁰ /s	240.5±46 (170-309)	248±67.5 (107-322)	-0.433	0.675	242.4±23.3 (206-280)	254.5±35 (176-295)	-1.631	0.137
180 ⁰ /s	143.3±23.3 (92-167)	150.8±42.5 (54-209)	-0.638	0.539	153.2±37.2 (107-206)	162.2±36.1 (116-210)	-3.081	0.013 *

X ± SS: ortalama ± standart sapma

Tedavi sonrasında grupların konsentrik quadriceps kas kuvveti ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Tablo 4.16.).

Tablo 4.16. Tedavi sonrası konsentrik quadriceps kas kuvveti ortalama değerlerinin karşılaştırılması

Quadriceps konsentrik kuvveti	X ± SS	X ± SS	t	p
60 ⁰ /s	248±67.5	254.5±35	-0.27	0.79
180 ⁰ /s	150.8±42.5	162,2±36.1	-0.64	0.52

Tedavi öncesinde etkilenen diz için 60⁰/s ve 180⁰/s açısal hızlardaki konsentrik hamstring kas kuvvet değerleri Tablo 4.17’de gösterilmiş olup G 1 ve G 2 de istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir.

Tablo 4.17 Tedavi öncesi konsentrik hamstring kas kuvvet gelişimi

hamstring konsentrik kuvveti	X ± SS	X ± SS	t	p
60 ⁰ /s	142.6±53.3	173.6±52.8	-1.622	0.122
180 ⁰ /s	109.1±30.6	126.6±35.6	-1.178	0.254

X ± SS: ortalama ± standart sapma

Grupların kendi içinde etkilenen diz için 60⁰/s ve 180⁰/s açısal hızlardaki konsentrik hamstring kas kuvvet değerleri G1 de 180⁰/s açısal hızda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artmıştır.

Tedavi sonrasında G1 de etkilenen diz için hamstring konsentrik kas kuvveti 60⁰/s açısal hızda farklılık göstermezken, 180⁰/s açısal hızda tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı ve daha yüksek bulundu (p=0.016). G2’de ise 60⁰/s ve 180⁰/s açısal hızlardaki hamstring konsentrik kas kuvveti değerlerinde tedavi öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi (Tablo 4.18.).

Tablo 4.18. Etkilenen dizin tedavi öncesi ve sonrası konsentrik hamstring kas kuvvet gelişimi

Hamstring konsentrik kuvveti	Eğimli Eğitim Tahtası (n=15)				İzokinetik Eğitim (n=15)			
	TÖ	TS			TÖ	TS		
	X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)	t	p	X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)	t	P
60 ⁰ /s	142.6±53.3 (64-220)	153.6±52.8 (55-234)	-1.37 7	0.202	173.6±52.8 (55-234)	179±31.1 (120-212)	-0.71 3	0.49 4
180 ⁰ /s	109.1±30.6 (65-157)	119±31.3 (58-170)	-2.94 8	0.016 *	126.6±35.6 (77-197)	126.6±34.3 (80-200)	0.00	1.00 0

X ± SS: ortalama ± standart sapma
*p<0.05

Tedavi sonrasında grupların konsentrik hamstring kas kuvveti ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Tablo 4.19.).

Tablo 4.19. Tedavi sonrası hamstring konsentrik kas kuvveti ortalama değerlerinin karşılaştırılması

Hamstring konsentrik kuvveti	X ± SS	X ± SS	t	p
60 ⁰ /s	153.6±52.8	179±31.1	-1.31	0.20
180 ⁰ /s	119±31.3	126.6±34.3	-0.51	0.61

X ± SS: ortalama ± standart sapma

Araştırmaya katılan grupların etkilenen ve sağlam diz için tedavi öncesi ve sonrası konsentrik quadriceps ve hamstring kas kuvvet farkları ayrı ayrı karşılaştırıldı. Tedavi öncesi sporcuların 60⁰/s ve 180⁰/s açısal hızlarda etkilenen ve sağlam ekstremiteler arasındaki quadriceps kası kuvvet farkı (defisit) değerlendirilmiştir. (Tablo 4.20.).

Tablo 4.20. Tedavi öncesi etkilenmiş tarafın sağlam tarafa göre yüzdelik olarak quadriceps deficit değerlerinin karşılaştırılması

Quadriceps deficit	G1		G2		t	p
	X ± SS	min-max	X ± SS	min-max		
60 ⁰ /s	5.9±16	-30-33	9.2±8	2-28	-0.588	0.564
180 ⁰ /s	5.9±14.3	-14-30	14±8	2-26	-1.564	0.135

X ± SS: ortalama ± standart sapma
p>0.05

Tedavi öncesi ve sonrasında sporcuların 60⁰/s ve 180⁰/s açısal hızlarda etkilenen ve sağlam ekstremiteler arasındaki quadriceps kası kuvvet farkı (defisit) değerlendirildi (Tablo 4.7.8). Her iki grupta yer alan sporcuların etkilenen ve sağlam ekstremiteleri arasında 60⁰/s ve 180⁰/s açısal hızlarda ölçülen ortalama quadriceps kuvvet defisitinde tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur (Tablo 4.21.).

Tablo 4.21. Tedavi öncesi ve sonrasında etkilenmiş ve sağlam tarafın yüzdelik olarak quadriceps farklarının karşılaştırılması

Quadriceps Defisit	G1				G2			
	TÖ	TS	t	p	TÖ	TS	t	P
	X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)			X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)		
60 ⁰ /s	5.9±16 (-30-33)	9.3±21 (-19-63)	-0.32	0.756	9.2±8 (2-28)	12.5±12 (0-38)	-0.798	0.446
180 ⁰ /s	5.9±14.3 (-14-30)	2.2±15 (-26-18)	0.674	0.517	14±8 (2-26)	12.1±9 (4-31)	0.559	0.59

X ± SS: ortalama ± standart sapma
p>0.05

Tedavi öncesi grupların 60⁰/s ve 180⁰/s açısız hızlarda etkilenen ve sağlam ekstremite arasındaki hamstring kası kuvvet farkı (defisit) değeriendirilmesi yapıldı (Tablo 4.22.).

Tablo 4.22. Tedavi öncesi etkilenmiş tarafın sağlam tarafa göre yüzdeler olarak hamstring defisit değeriendirilmesini karşılaştırılması

Hamstring defisit	G1		G2		t	p
	X ± SS	min-max	X ± SS	min-max		
60 ⁰ /s	1.9±4	-6-7	7.3±12.3	-11-25	-1.324	0.202
180 ⁰ /s	16.4±21	-6-71	1.9±13.5	-26-17	1.84	0.082

X ± SS: ortalama ± standart sapma
p>0.05

Tedavi öncesi ve sonrasında grupların 60⁰/s ve 180⁰/s açısız hızlarda etkilenen ve sağlam ekstremite arasındaki hamstring kası kuvvet farkı (defisit) değeriendirilmesi yapıldı. Araştırmaya katılan sporcuların etkilenen ve sağlam ekstremitesi arasında 60⁰/s ve 180⁰/s açısız hızlarda ölçülen hamstring kuvvet defisitinde tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (Tablo 4.23.).

Tablo 4.23. Tedavi öncesi ve sonrasında etkilenmiş ve sağlam tarafın yüzdeler olarak hamstring farklarının karşılaştırılması

Hamstring Defisit	G1				G2			
	TÖ	TS			TÖ	TS		
	X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)	t	p	X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)	t	P
60 ⁰ /s	1.9±4 (-6-7)	4.4±7.5 (-6-20)	-0.896	0.394	7.3±12.3 (-11-25)	8.9±12.5 (-12-26)	-0.413	0.689
180 ⁰ /s	16.4±21 (-6-71)	9.9±16 (-6-53)	1.702	0.123	1.9±13.5 (-26-17)	10.5±12.6 (-12-27)	-1.691	0.125

X ± SS: ortalama ± standart sapma p>0.05

Etkilenen ve sağlam taraf için 60⁰/s ve 180⁰/s açısız hızlarda tedavi öncesi Hamstrings/Quadriceps (H/Q) oranı değeriendirildi. Tedavi öncesinde 60⁰/s açısız hızda değeriendirilen H/Q oranı G2'nin sağlam tarafında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır (p<0.05) (Tablo 4.24.).

Tablo 4.24. Etkilenmiş ve sağlam taraf için tedavi öncesi (H/Q) oranı

Hamstring defisit		G1		G2		t	p
		X ± SS	min-max	X ± SS	min-max		
60 ⁰ /s	E	67.2±17	48-100	68.5±7.5	51-86	-0.204	0.84
	S	64.5±6.6	55-72	74.8±12	62-100	-2.39	0.028*
180 ⁰ /s	E	79±14.2	58-99	76.1±15.1	57-113	0.441	0.664
	S	76.6± 13.1	61-104	83.7±18.7	70-135	-0.985	0.339

X ± SS: ortalama ± standart sapma

E: Etkilenen Ekstremitte / S: Sağlam Ekstremitte

*p<0.05

Etkilenmiş ve sağlam taraf için 60⁰/s ve 180⁰/s açısal hızlarda tedavi öncesi ve sonrası Hamstrings/Quadriceps (H/Q) oranı değerlendirildi (Tablo 4.7.12). Her iki grupta yer alan sporcuların etkilenmiş ve sağlam ekstremitesi arasında 60⁰/s ve 180⁰/s açısal hızlarda ölçülen Hamstrings/Quadriceps oranı arasında tedavi öncesi ve sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (Tablo 4.25.).

Tablo 4.25. Etkilenmiş ve sağlam taraf tedavi öncesi ve sonrası (H/Q) oranı

H/Q Oranı		G1				G2			
		TÖ	TS	t	p	TÖ	TS	t	P
		X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)			X ± SS (min-max)	X ± SS (min-max)		
60 ⁰ /s	E	67.2±17 (48-100)	60.1±7 (50-70)	1.29	0.229	68.5±7.5 (51-86)	66.8±8.6 (48-77)	0.88	0.402
	S	64.5±6.6 (55-72)	66.6±26.7 (45-140)	- 0.242	0.814	74.8±12 (62-100)	71.8±11.3 (60-94)	0.265	0.762
180 ⁰ /s	E	79±14.2 (58-99)	76.5±11.4 (59-97)	0.646	0.534	76.1±15.1 (57-113)	75±11.3 (59-90)	0.282	0.784
	S	76.6± 13.1 (61-104)	79±16.5 (58-105)	- 0.677	0.515	83.7±18.7 (70-135)	80.7±13.7 (54-108)	0.841	0.422

X ± SS: ortalama ± standart sapma

E: Etkilenen Ekstremitte / S: Sağlam Ekstremitte

p>0.05

5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

5.1.TARTIŞMA

Patellar tendinit aşırı kullanıma bağlı gelişebilen tekrarlama riski yüksek olan, bir problemdir. Patellar tendinit yoğun antrenman programları uygulayan, yüksek işyükü ve patlayıcı kuvvet gerektiren, sıçrama ve atlama gibi atletik becerilerin sıklıkla kullanıldığı voleybol, basketbol sporcularında daha fazla görülmektedir. Literatürde sporcuların rehabilitasyonunda eksentrik kuvvetlendirme eğitiminin; tendonda bulunan tip 1 kollajen fibrillerinin sayısını artırarak tendonun dejenerasyona olan yatkınlığı azalttığı, aynı zamanda eklem üzerindeki mekanik yüklenmeyi azaltabildiği ve kasın progresif olarak eksentrik kasılma gücünü arttırdığını, patellar tendonun da yüke adaptasyonunun geliştirdiği yönünde çalışmalar vardır. Ancak patellar tendinit rehabilitasyonu için tavsiye edilmiş mekanik yüklenme şekli, durasyonu ve sıklığı farklı ilerleyici eksentrik eğitimleri olmasına rağmen, bu programların etkilerini karşılaştıran çalışmalar çok azdır. Bu nedenle yaptığımız bu çalışma; patellar tendinitli sporcularda izokinetik sistem ve eğimli eğitim tahtası ile uygulanan 12 haftalık eksentrik eğitimin izokinetik kas kuvvet parametrelerine, ağrı düzeyine ve fonksiyonel düzeye etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Elde ettiğimiz bulgulara göre, eğimli eğitim tahtası ile (G1) veya izokinetik dinamometreyle eksentrik eğitim uygulanan (G2) sporcularında 12 haftalık antrenman programı sonrasında tedavi öncesine göre düz ve eğimli zeminlerdeki squat sırasında ağrı şiddeti gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Tedavi sonrasında G1 ve G2 grupların da her iki ölçümde de GAS değerleri grup içinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalma göstermiştir (Tablo, 4.5.2, $p \leq 0.001$), tedavi sonrasında GAS'da görülen düzelmeler gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir. Frohm ve ark. 20 sporcuyla yaptıkları bir çalışmada, bir gruba haftada iki defa bilateral eksentrik kuvvet programı uygulanmış, diğer gruba ev programı destekli haftada iki defa 12 haftalık program eğimli eğitim tahtasında eksentrik egzersiz uygulanmış ve bu iki farklı egzersizin etkileri karşılaştırılmıştır. Her iki grupta da egzersiz sonrasında ağrının istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde azaldığını, ağrıdaki bu düzelmelerin gruplar arasında istatistiksel olarak farklı olmadığını göstermişlerdir. (86). Benzer şekilde Purdam ve ark. 17 sporcuyla yaptıkları 12 haftalık çalışmada bir

gruba standart eksentrik egzersiz, diğer gruba egimli egim tahtasında eksentrik yaptırmışlar. Düz zeminde squat yapan grubun VAS değerlerinde anlamlı bir değişiklik olmazken, egimli eğitim tahtası grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur(87). Çalışmamızda ise, squat sırasındaki GAS sonuçlarının grup içinde ağrının anlamlı düzeyde azaldığını ancak bu değişimlerin gruplar arasında istatistiksel açıdan bir farklı olmadığını gördük. Squat sırasında GAS değerindeki azalmalar fonksiyonel seviyedeki ağrıyı iyi klinik sonuçlar açısından ifade ettiğinden ve spora dönüş sürecini etkilediğinden önemlidir (87). Çalışmamızda grup içi squat sırasındaki GAS değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler görüldüğünden sonuçlarımızın fonksiyonel seviyeye ve spora dönüş süreci açısından pozitif etkilerini olduğunu düşünmekteyiz.

Tedavi öncesinde her iki eğitim grubunda fonksiyonel durumu değerlendirmek için uygulanan VISA-P skorunda tedavi öncesinde iki grup arasında fark yokken, tedavi sonrasında grup içinde artış oldu (Tablo 4.6.5). Bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı düzeydeydi ($p < 0.01$). VISA-P deki bu artış tedavi sonrasında egimli eğitim tahtası veya izokinetik sistemde çalıştırdığımız gruplar arasında farklı değildi. Bu sonuçlar bize grubumuzdaki sporcuların eksentrik eğitim programı öncesinde, benzer fonksiyonel düzeye sahip olduğunu ve tedavi sonrasında elde edilen olumlu sonuçların her iki grupta da benzer şekilde geliştiğini göstermiştir. VISA-P Squat, Lunge ve sıçrama sırasındaki ağrıları da sorgulayan bir skala olduğundan sporcuların fonksiyonelliği ve ilerleyen dönemlerde spora dönüşleri hakkında bilgi verir. Patellar tendinitte patellar tendonda meydana gelen yüksek tendon hassasiyeti nedeniyle enerji depolayıcı egzersizler olarak bilinen bilateral ve unilateral sıçrama hareketlerinin yapılması zorlaşır (88). Patellar tendinitin erken rehabilitasyonunda patellar tendonun maruz kaldığı aşırı yüklenmelerin ve ağrının azaltılması sağlanmalı, ilerleyen dönemde ise sporcular ağrı sınırında kontrollü olarak enerji depolayıcı pliometrik egzersizler ile spora dönüşe hazırlanmalıdır. Sporculara rehabilitasyon sonrasında sıçrama sonrası iniş kinematikleri bakımından yeniden çalıştırılmalı ve kalça-diz-ayak bileği stratejileri öğretilerek yumuşak inişler sağlanmalıdır. Yapılan araştırmalarda fonksiyonel rehabilitasyonun progresyonu; yüklenme tolerasyonu ve nöromusküler fonksiyon ile ilgili olup spora dönüş kapasitesini belirler. Ancak bu ilerleme yavaş olup altı ayı bulabilir. Bahr ve ark. yaptıkları çalışmada, patellar tendinitli sporcuların

sıçrama performanslarındaki artışın uzun dönemde açığa çıktığını raporlamışlardır. Bu sürenin 12. ayı bulabileceğini belirtmişlerdir (89). Çalışmamızda sporcular 3.ayın sonunda değerlendirilmiştir. İzokinetik eğitim grubunun öne sıçrama testinin sonucunda anlamlı değişim görülürken dikey sıçrama testinde istatistiksel açıdan anlamlı değişim görülmemiştir. Gruplar birbiriyle karşılaştırıldığında tedavi sonunda istatistiksel açıdan fark anlamlı değildi. Bu sonuçlar bize dikey sıçrama performansının daha geç geliştiğini, 3 ayın dikey sıçrama performansı gelişimi bakımından yeterli olmadığını göstermektedir. Young ve ark.'nın 17 voleybolcuyla yaptıkları çalışmada 12.hafta sonunda VISA skorunda her iki grupta klinik açıdan iyileşme görülürken, iki grup arasında anlamlı farkın 12.ay değerlendirmesinde belirgin olduğunu ve eğimli eğitim tahtası grubunda step tahtası grubuna göre daha iyi sonuçların ortaya çıktığını vurgulamışlardır(90). Dimitrios ve ark. 43 hastayı iki gruba ayırarak yaptıkları çalışmalarında bir gruba patellar tendona eksentrik egzersiz ve statik strech diğer grubaysa sadece eksentrik egzersiz yaptırdıkları çalışmalarında VISA-P skorunda her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı artışlar olduğunu belirtmişler ve bu durumun patellar tendinitli hastalarda ağrının azalması ve fonksiyonların gelişmesi açısından önemli olduğunu söylemişlerdir (91).Benzer şekilde 12.haftada değerlendirmelerini yaptığımız çalışmamızda her iki grupta VISA-P skorlarında düzelleme görülürken, gruplar arasında oluşan fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Hamstring ve Quadriceps kas kuvvetlerinin başlangıç değerleri gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka sahip değildi.600 /s hız ile yapılan değerlendirmede her iki grupta Hamstring ve Quadriceps kas kuvvetlerinde istatistiksel ve klinik iyileşme gözlenmemiştir.1800/s hız ile yapılan değerlendirmede Quadriceps konsentrik kas kuvvetinde G2 grubunda klinik iyileşme gözlenirken, Hamstring konsentrik kas kuvvetinde G1 grubunda klinik iyileşme gözlenmiştir.Ancak G1 ve G2 gruplarını karşılaştırıldığında klinik iyileşme açısından anlamlı istatistiksel bir fark bulunamamıştır. 1800/s test sonucunda G2 grubunda Quadriceps kasının kuvvetindeki klinik anlamlılığa ulaşan iyileşmenin kişinin eğitim sırasında edindiği nöral adaptasyon gelişimi ile ilişkilendirilebileceğini düşünmekteyiz. Yapılan çalışmalarda da 20 haftadan daha az uygulanan kuvvet

eğitimlerinin kas kuvvetini artırmaktan ziyade kaslarda nöral adaptasyon sağladığı bildirilmektedir (92). Del Balso ve ark. yaptıkları araştırmada soleus kasına 4 hafta süre ile 12 seans izometrik kuvvet eğitimi uygulamışlardır. Araştırmanın sonunda soleus kasındaki maksimum istemli kasılma torkundaki artışın kasın kasılma başlangıcındaki artmış kas aktivasyonuna bağlı olduğunu raporlamışlardır(93). Bu nedenle bizim araştırmamızdaki etkilenen diz için quadriceps ve hamstring kas kuvvetindeki artış nöral adaptasyona bağlı olarak açığa çıkmış olabilir. Çalışmamızda quadriceps ve hamstring kaslarında anlamlı bir artışın olmamasını sporcuların egzersiz programının şiddeti ve sıklığına aynı zamanda çalışmamızın 20 haftadan daha az olan eğitim süresine bağlayabiliriz (93).1800/s test sonucunda G1 grubunda Hamstring kasının kuvvetindeki klinik anlamlılığa ulaşan iyileşmenin ise eğitilmiş eğitim tahtasında ayak bileği plantar fleksiyonu sırasında çift eklem kateden Gastrocnemius kasının diz fleksiyonunda daha pasif olup, hamstring kasının diz fleksör aktivitesinin baskın duruma geçmesine neden olduğunu düşünmekteyiz. Araştırmaya katılan sporcuların 12 hafta kuvvet eğitimi sonunda etkilenen diz ile sağlam diz arasında quadriceps kuvvet farkı ve hamstring kuvvet farkında değişim görülmedi. Bu durum mevcut literatür ile uyumludur. Araştırmamızda her iki grupta yer alan sporcuların hiçbirine hamstring kasına özel eksentrik kuvvetlendirme eğitimi verilmedi. Bu nedenle hamstring kasında bir fark olmaması beklenen bir sonuçtur. Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede sporcuların etkilenen ve sağlam ekstremitelerinin H/Q oranında tedavi öncesinde göre değişim görülmedi. Hamstring/Quadriceps oranı alt ekstremitte yaralanmalarının değerlendirilmesinde önemli olup iki kas arasındaki kuvvet dengesini ortaya koyar (94). Bu oran izometrik ve konsentrik değerlendirmede 0.5-0.8 aralığında iken dinamik fonksiyonlarda 1 ve üzerinde olması kabul görmektedir. H/Q oranı hamstring quadriceps kaslarının uzunluk gerim ilişkilerinden etkilenmektedir (94,95).

Sağlam ve etkilenen diz arasında quadriceps, hamstring kuvvet farkı ve H/Q oranı arasında fark görülmemesinin bir nedeni, araştırmaya katılan sporculara eksentrik kuvvet eğitimi verildi ancak kas kuvveti değerlendirmesi patellar tendon hassasiyetini artırmamak için konsentrik olarak değerlendirildi. Literatürü incelediğimizde quadriceps kasına uygulanan konsentrik kas eğitiminin konsentrik kas kuvvetini artırmada etkili olduğu, eksentrik ve konsentrik egzersizleri içeren kombine

eğitimlerin hem konsentrik hem de eksentrik quadriceps kas kuvvetini artırmada etkili olduğu görüldü (96). Bu araştırmaya katılan sporcuların uzun dönem eksentrik kas kuvvet değerlendirmesi ile quadriceps kasındaki kuvvet gelişimi daha net ortaya konulabilirdi.

Sonuç olarak çalışmamızda G1 ve G2 gruplarının tedavi öncesi düz ve eğimli zeminlerdeki squat sırasında ağrı şiddetleri GAS ile değerlendirildiğinde gruplar arasında ağrı şiddetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Tedavi sonrasında G1 ve G2 gruplarının her ikisinde de GAS ile ölçülen ağrı şiddetlerinde azalma gözlenirken, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Tedavi öncesinde G1 ve G2 eğitim gruplarının fonksiyonel değerlendirmesine yönelik uygulanan tek bacak öne sıçrama, dikey sıçrama testleri ve VISA-P skorunda gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark gözlenmedi, Tedavi sonrasında ise G1 ve G2 grubunun her ikisinde de VISA-P skorunda iyileşme gözlenirken, gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark yoktu. G2 grubunun öne sıçrama testinin sonucunda anlamlı değişim görülürken dikey sıçrama testinde istatistiksel açıdan anlamlı değişim görülmemiştir. Gruplar birbiriyle karşılaştırıldığında tedavi sonunda istatistiksel açıdan fark anlamlı değildi. Hamstring ve Quadriceps kas kuvvetlerinin başlangıç değerleri gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka sahip değildi. 600 /s hız ile yapılan değerlendirmede her iki grubunda Hamstring ve Quadriceps kas kuvvetlerinde istatistiksel ve klinik iyileşme gözlenmemiştir. 1800/s hız ile yapılan değerlendirmede Quadriceps konsentrik kas kuvvetinde G2 grubunda klinik iyileşme gözlenirken, Hamstring konsentrik kas kuvvetinde G1 grubunda klinik iyileşme gözlenmiştir. Quadriceps kuvvet farkı ve hamstring kuvvet farkında ise etkilenen diz ile sağlam diz arasında istatistiksel olarak bir değişim görülmedi. H/Q oranının başlangıç değerleri gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farka sahip değildi. Tedavi sonrası yapılan değerlendirmede sporcuların etkilenen ve sağlam ekstremitelerinin H/Q oranında tedavi öncesinde göre değişim görülmedi.

Bu çalışma ile patellar tendinitli sporcuların rehabilitasyonunda quadriceps kasına izokinetik dinamometre ile uygulanan AKH ve 250 eğimli eğitim tahtası ile uygulanan KKH eksentrik egzersiz eğitimlerinin semptomların azaltılmasında ve fonksiyonelliğin artırılmasında etkin bir tedavi yöntemi olduğu gösterildi. Ancak izokinetik quadriceps ve hamstring kas kuvveti üzerine etkili bulunmadı.

5.2. SONUÇ VE ÖNERİLER

Patellar tendinit tanısı ile araştırmaya katılan 30 hasta üzerinde liste randomizasyon yöntemi ile iki farklı eksentrik eğitim protokolünün izokinetik kas kuvvet parametreleri, ağrı ve fonksiyonel düzey üzerine etkileri incelendi ve şu sonuçlar elde edildi.

- 1- Araştırmaya katılan sporcuların yaş, boy uzunluğu, vücut ağırlığı, semptom süresi gibi demografik özellikleri, diz eklemi çevre ölçümü ve diz eklemi hareket açıklığı gibi antropometrik özellikleri tedavi öncesinde benzerdi.
- 2- Sporcuların eğimli ve düz zeminde squat sırasında yapılan ağrı değerlendirmelerin sonucunda tedavi sonrasında ağrı her iki eğitim grubunda tedavi öncesine göre anlamlı olarak azaldı. Tedavi öncesinde tüm hastaların ağrı lokalizasyonları ve şiddetleri homojen olarak dağılım gösterdiği, tedavi sonrasında hastaların ağrı şiddetinin ve lokalizasyonunun azaldığı gösterildi.
- 3- Araştırmaya katılan hastaların tamamı hem tedavi öncesi hem tedavi sonrası en şiddetli ağrının eğimli zeminde yapılan squat sırasında olduğu bulundu.
- 4- Sporcuların tedavi öncesinde öne sıçrama ve dikey sıçrama testleri mesafeleri arasında fark yoktu. Tedavi sonrasında izokinetik eğitim grubunda öne sıçrama testi mesafesinde artış görüldü. Dikey sıçrama mesafesindeki artış ise istatistiksel olarak anlamlı değildi.
- 5- VISA-P anketi patellar tendinitli olgularda kullanılan ağrı ve fonksiyonlarının değerlendirilmesine yönelik bir anket olup, bu değerlendirmede tedavi sonrasında her iki eğitim grupta da ağrıda azalmayla birlikte fonksiyonel düzeyde artış görüldü.
- 6- Patellar tendinitli sporcuların 12 haftalık eksentrik eğitim programı sonrasında yapılan izokinetik değerlendirmesinde tedavi öncesine göre fark görülmedi.

Sonuç olarak; patellar tendinitin tedavisinde hem izokinetik dinamometre ile hem de 25⁰ eğimli eğitim tahtası kullanılarak uygulanan ilerleyici eksentrik egzersiz eğitimlerinin sporcularda ağrının azaltılması ve fonksiyonun iyileştirilmesinde etkili olduğu görüldü. Ancak 12 haftalık eksentrik egzersiz eğitimi ile quadriceps ve hamstring kas kuvvet gelişimi gösterilemedi.

Bu araştırma ile patellar tendinit tedavisinde yaygın olarak kullanılan eksentrik egzersiz eğitimlerinin hastalığa ait semptomların azaltılmasındaki etkinliği ortaya koyuldu. FTR kliniklerinde tendinitlerin rehabilitasyonunda kullanılan ancak pahalı bir yöntem olup ulalılması zor olan izokinetik dinamometreler yerine eğimli eğitim tahtaları gibi daha ucuz ve kullanılması kolay olan aletlerin de kullanılabileceği düşüncesindeyiz.

5.3.LİMİTASYONLAR

Çalışmamızda iki önemli limitasyon bulunmaktadır. Bunlardan ilki quadriceps ve hamstring kas kuvvet gelişimleri eksentrik olarak değerlendirilmemiş olmasıdır. Bir diğeri patellar tendinitli hastaların tedavisinin etkinliğinin uzun dönem sonuçlarının analizinin yapılamamış olmasıdır. Böylelikle sporcuların sportif performansları için gerekli olan fonksiyonel testlerin de analizi yapılamamıştır.

KAYNAKLAR

1. Blazina M, Kerlan R, Jobe F, Carter V, Carlson G. Jumper's knee. *The Orthopedic clinics of North America*. 1973;4(3):665.
2. Merchant AC. Classification of patellofemoral disorders. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1988;4(4):235-40.
3. Aichroth PM, Cannon Jr WD. *Knee surgery: Current practice*: CRC Press; 1992.
4. Lian ØB, Engebretsen L, Bahr R. Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports a cross-sectional study. *The American journal of sports medicine*. 2005;33(4):561-7.
5. Stuhlman CR, Stowers K, Stowers L, Smith J. Current Concepts and the Role of Surgery in the Treatment of Jumper's Knee. *Orthopedics*. 2016;39(6):e1028-e35.
6. Hyman GS. Jumper's knee in volleyball athletes: advancements in diagnosis and treatment. *Current sports medicine reports*. 2008;7(5):296-302.
7. Reinking MF. CURRENT CONCEPTS IN THE TREATMENT OF PATELLAR TENDINOPATHY. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2016;11(6):854.
8. Schwartz A, Watson JN, Hutchinson MR. Patellar tendinopathy. *Sports health*. 2015;7(5):415-20.
9. Bahr R, Fossan B, Løken S, Engebretsen L. Surgical treatment compared with eccentric training for patellar tendinopathy (jumper's knee). *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(8):1689-98.
10. Jonsson P, Alfredson H. Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomised study. *British journal of sports medicine*. 2005;39(11):847-50.
11. Malliaras P, Cook J, Purdam C, Rio E. Patellar tendinopathy: clinical diagnosis, load management, and advice for challenging case presentations. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2015;45(11):887-98.
12. Zwerver J. Patellar tendinopathy ('jumper's knee'); a common and difficult-to-treat sports injury. *Ned Tijdschr Geneeskd*. 2008;152(33):1831-7.
13. Pull MR, Ranson C. Eccentric muscle actions: implications for injury prevention and rehabilitation. *Physical Therapy in Sport*. 2007;8(2):88-97.

14. Zwerver J, Bredeweg SW, Hof AL. Biomechanical analysis of the single-leg decline squat. *British journal of sports medicine*. 2007;41(4):264-8.
15. Frohm A, Halvorsen K, Thorstensson A. Patellar tendon load in different types of eccentric squats. *Clinical Biomechanics*. 2007;22(6):704-11.
16. Uehara K, Kadoya Y, Kobayashi A, Ohashi H, Yamano Y. Bone anatomy and rotational alignment in total knee arthroplasty. *Clinical orthopaedics and related research*. 2002;402:196-201.
17. Taner D, Sancak B, Akşit D, Cumhuri M, İlgi S, Kural E, et al. *Fonksiyonel Anatomi Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi*, Taner, D. Metu Press; 2000.
18. Tandeter HB, Shvartzman P. Acute knee injuries: use of decision rules for selective radiograph ordering. *American family physician*. 1999;60(9):2599-608.
19. Waligora AC, Johanson NA, Hirsch BE. Clinical anatomy of the quadriceps femoris and extensor apparatus of the knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2009;467(12):3297-306.
20. AYDIN A. Diz eklemi anatomisi. *Diz Cerrahisi*. 1999:5-18.
21. Donatelli RA, Wooden MJ. *Orthopaedic physical therapy: Elsevier health sciences*; 2009.
22. Schindler OS, Scott WN. Basic kinematics and biomechanics of the patello-femoral joint. Part 1: the native patella. *Acta Orthop Belg*. 2011;77(4):421-31.
23. Goodfellow J, Hungerford DS, Zindel M. Patello-femoral joint mechanics and pathology. 1. Functional anatomy of the patello-femoral joint. *Bone & Joint Journal*. 1976;58(3):287-90.
24. King J, Perry D, Mourad K, Kumar S. Lesions of the patellar ligament. *Bone & Joint Journal*. 1990;72(1):46-8.
25. McCarty III LP, Bach Jr BR. Anatomy, biology and biomechanics of patellar tendon autograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Techniques in Orthopaedics*. 2005;20(4):342-52.
26. Yahia L-H, Drouin G. Collagen structure in human anterior cruciate ligament and patellar tendon. *Journal of materials science*. 1988;23(10):3750-5.
27. Almekinders LC, Vellema JH, Weinhold PS. Strain patterns in the patellar tendon and the implications for patellar tendinopathy. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2002;10(1):2-5.

28. Calmbach WL, Hutchens M. Evaluation of patients presenting with knee pain: Part I. History, physical examination, radiographs, and laboratory tests. *American family physician*. 2003;68(5):907-12.
29. Curwin S, Stanish WD. *Tendinitis: its etiology and treatment*: Free Press; 1984.
30. Maquet PG. *Biomechanics of the knee: with application to the pathogenesis and the surgical treatment of osteoarthritis*: Springer Science & Business Media; 2012.
31. Csintalan RP, Schulz MM, Woo J, McMahon PJ, Lee TQ. Gender differences in patellofemoral joint biomechanics. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2002;402:260-9.
32. O'Brien M. Clinical anatomy of the patellofemoral joint. *International SportMed Journal*. 2001;2(1):1-8.
33. Zaid A, Duri A, Aichroth PM. Patellar tendonitis: clinical and literature review. *The Knee*. 1996;1(3):95-8.
34. Cook JL, Kiss Z, Khan K, Purdam CR, Webster K. Anthropometry, physical performance, and ultrasound patellar tendon abnormality in elite junior basketball players: a cross-sectional study. *British journal of sports medicine*. 2004;38(2):206-9.
35. Selvanetti A, Cipolla M, Puddu G. Overuse tendon injuries: basic science and classification. *Operative Techniques in Sports Medicine*. 1997;5(3):110-7.
36. Maffulli N. Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 1998;14(8):840-3.
37. Khan K, Cook JL, Maffulli N, Kannus P. Where is the pain coming from in tendinopathy? It may be biochemical, not only structural, in origin. *British Journal of Sports Medicine*. 2000;34(2):81-3.
38. Martens M, Wouters P, Burssens A, Mulier J. Patellar tendinitis: pathology and results of treatment. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1982;53(3):445-50.
39. Cook JL, Khan KM. *Patellar Tendinopathy: Where Does the Pain Come From? Anterior Knee Pain and Patellar Instability*: Springer; 2011. p. 223-8.
40. Khan KM, Cook JL. *Patellar tendinopathy: where does the pain come from? Anterior knee pain and patellar instability*: Springer; 2006. p. 257-68.

41. Basso O, Amis AA, Race A, Johnson DP. Patellar tendon fiber strains: their differential responses to quadriceps tension. *Clinical orthopaedics and related research*. 2002;400:246-53.
42. Roels J, Martens M, Mulier J, Burssens A. Patellar tendinitis (jumper's knee). *The American journal of sports medicine*. 1978;6(6):362-8.
43. Calmbach WL, Hutchens M. Evaluation of patients presenting with knee pain. Part II *Am Physician*. 2003;68:917-22.
44. Stanish WD, Curwin S, Mandell S. *Tendinitis: its etiology and treatment*: Oxford University Press; 2000.
45. Ferretti A, Conteduca F, Camerucci E, Morelli F. Patellar tendinosis. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84(12):2179-85.
46. Reeser JC, Verhagen E, Briner WW, Askeland T, Bahr R. Strategies for the prevention of volleyball related injuries. *British journal of sports medicine*. 2006;40(7):594-600.
47. Lian Ø, Holen K, Engebretsen L, Bahr R. Relationship between symptoms of jumper's knee and the ultrasound characteristics of the patellar tendon among high level male volleyball players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 1996;6(5):291-6.
48. Richards DP, Ajemian SV, Wiley JP, Zernicke RF. Knee joint dynamics predict patellar tendinitis in elite volleyball players. *The American Journal of Sports Medicine*. 1996;24(5):676-83.
49. Knowles SB, Marshall SW, Bowling MJ, Loomis D, Millikan R, Yang J, et al. Risk factors for injury among high school football players. *Epidemiology*. 2009;20(2):302-10.
50. Noehren B, Hamill J, Davis I. Prospective evidence for a hip etiology in patellofemoral pain. *Medicine and science in sports and exercise*. 2013;45(6):1120-4.
51. Lankhorst NE, Bierma-Zeinstra SM, Van Middelkoop M. Risk factors for patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2012;42(2):81-A12.
52. Cook JL, Khan KM, Maffulli N, Purdam C. Overuse Tendinosis, Not Tendinitis: Part 2: Applying the new approach to patellar tendinopathy. *The Physician and sportsmedicine*. 2000;28(6):31-46.

53. Ferretti A, Puddu G, Mariani P, Neri M. The natural history of jumper's knee. *International orthopaedics*. 1985;8(4):239-42.
54. Orava S, Osterback L, Hurme M. Surgical treatment of patellar tendon pain in athletes. *British journal of sports medicine*. 1986;20(4):167-9.
55. Cook JL, Khan K, Kiss ZS, Purdam CR, Griffiths L. Reproducibility and clinical utility of tendon palpation to detect patellar tendinopathy in young basketball players. *British Journal of Sports Medicine*. 2001;35(1):65-9.
56. Shalaby M, Almekinders LC. Patellar tendinitis: the significance of magnetic resonance imaging findings. *The American journal of sports medicine*. 1999;27(3):345-9.
57. Giffin J, Stanish W. Overuse tendonitis and rehabilitation. *Canadian Family Physician*. 1993;39:1762.
58. Peers KH, Lysens RJ. Patellar tendinopathy in athletes. *Sports Medicine*. 2005;35(1):71-87.
59. Dimitrios S, Pantelis M, Kalliopi S. Comparing the effects of eccentric training with eccentric training and static stretching exercises in the treatment of patellar tendinopathy. A controlled clinical trial. *Clinical rehabilitation*. 2012;26(5):423-30.
60. Padua DA, Marshall SW, Boling MC, Thigpen CA, Garrett Jr WE, Beutler AI. The Landing Error Scoring System (LESS) is a valid and reliable clinical assessment tool of jump-landing biomechanics: the JUMP-ACL study. *The American journal of sports medicine*. 2009;37(10):1996-2002.
61. Kettunen JA, Kvist M, Alanen E, Kujala UM. Long-term prognosis for jumper's knee in male athletes a prospective follow-up study. *The American journal of sports medicine*. 2002;30(5):689-92.
62. van Ark M, Cook JL, Docking SI, Zwerver J, Gaida JE, van den Akker-Scheek I, et al. Do isometric and isotonic exercise programs reduce pain in athletes with patellar tendinopathy in-season? A randomised clinical trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2016;19(9):702-6.
63. Frizziero A, Vittadini F, Fusco A, Giombini A, Gasparre G, Masiero S. Efficacy of eccentric exercise for lower limb tendinopathies in athletes. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 2015.

64. Visnes H, Bahr R. The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (jumper's knee): a critical review of exercise programmes. *British journal of sports medicine*. 2007;41(4):217-23.
65. Eraslan L. Lateral Epikondilitli Hastalarda Farklı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Uygulamalarının Ağrı, Fonksiyon ve Kavrama Kuvveti Üzerindeki Erken Dönem Cevaplarının Karşılaştırılması. 2014.
66. Kongsgaard M, Aagaard P, Roikjaer S, Olsen D, Jensen M, Langberg H, et al. Decline eccentric squats increases patellar tendon loading compared to standard eccentric squats. *Clinical Biomechanics*. 2006;21(7):748-54.
67. Brown LE. Isokinetics in human performance: *Human Kinetics*; 2000.
68. Croisier J-L, Forthomme B, Foidart-Dessalle M, Godon B, Crielaard J-M. Treatment of recurrent tendinitis by isokinetic eccentric exercises. *Isokinetics and exercise science*. 2001;9(2, 3):133-41.
69. Isner-Horobeti M-E, Dufour SP, Vautravers P, Geny B, Coudeyre E, Richard R. Eccentric exercise training: modalities, applications and perspectives. *Sports medicine*. 2013;43(6):483-512.
70. Brown LE, Whitehurst M. The effect of short-term isokinetic training on force and rate of velocity development. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2003;17(1):88-94.
71. Saghaei M. Random allocation software for parallel group randomized trials. *BMC medical research methodology*. 2004;4(1):26.
72. Keating JL, Matyas TA. Unpredictable error in dynamometry measurements: a quantitative analysis of the literature. *Isokinetics and exercise science*. 1998;7(3):107-21.
73. Çelebi MM, Köse SK, Akkaya Z, Zergeroglu AM. Cross-cultural adaptation of VISA-P score for patellar tendinopathy in Turkish population. *SpringerPlus*. 2016;5(1):1453.
74. Visentini PJ, Khan KM, Cook JL, Kiss ZS, Harcourt PR, Wark JD, et al. The VISA score: an index of severity of symptoms in patients with jumper's knee (patellar tendinosis). *Journal of Science and Medicine in Sport*. 1998;1(1):22-8.

75. Otman S, Demirel H, Sade A. Tedavi hareketlerinde temel değerlendirme prensipleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları. 1995;16.
76. Risberg MA, Ekeland A. Assessment of functional tests after anterior cruciate ligament surgery. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1994;19(4):212-77.
77. Barber SD, Noyes FR, Mangine RE, Hartman W. Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. *Clinical orthopaedics and related research*. 1990;255:204-14.
78. Noyes FR, Barber SD, Mangine RE. Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. *The American journal of sports medicine*. 1991;19(5):513-8.
79. Kaya D, Citaker S, Kerimoglu U, Atay OA, Nyland J, Callaghan M, et al. Women with patellofemoral pain syndrome have quadriceps femoris volume and strength deficiency. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2011;19(2):242-7.
80. Werner S, Eriksson E. Isokinetic quadriceps training in patients with patellofemoral pain syndrome. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 1993;1(3-4):162-8.
81. Hayran M. Sağlık araştırmaları için temel istatistik: Omega Araştırma; 2011.
82. TIPTON CM, VAILAS AC, MATTHES RD. Experimental studies on the influences of physical activity on ligaments, tendons and joints: a brief review. *Journal of Internal Medicine*. 1986;220(S711):157-68.
83. Wang JH, Guo Q, Li B. Tendon biomechanics and mechanobiology—a minireview of basic concepts and recent advancements. *Journal of hand therapy*. 2012;25(2):133-41.
84. Cook JL, Khan KM, Purdam CR. Conservative treatment of patellar tendinopathy. *Physical Therapy in Sport*. 2001;2(2):54-65.
85. Öhberg L, Alfredson H. Effects on neovascularisation behind the good results with eccentric training in chronic mid-portion Achilles tendinosis? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2004;12(5):465-70.
86. Frohm A, Saartok T, Halvorsen K two rehabilitation protocols prospective randomised short-term pilot study of Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a

- B.J.sports med.2007;41;7-; originally published online 8 Feb 2007
87. Purdam C R, Johnsson P, Alfredson H at all. A pilot study of the eccentric decline squat in the management of painful chronic patellar tendinopathy Br J Sports Med 2004;38:395–397
 88. Devita P, Skelly WA. Effect of landing stiffness on joint kinetics and energetics in the lower extremity. Med Sci Sports Exerc. 1992;24(1):108-15.
 89. Bahr MA, Bahr R. Jump frequency may contribute to risk of jumper's knee: a study of interindividual and sex differences in a total of 11 943 jumps video recorded during training and matches in young elite volleyball players. Br J Sports Med.
 90. Young MA, Cook JL , Purdam CR at all. Eccentric decline squat protocol offers superior results at 12 months compared with traditional eccentric protocol for patellar tendinopathy in volleyball players. Br J Sports Med 2005;39:102–105
 91. Dimitrios S., Pantelis M, Kalliopi S. Comparing the effects of eccentric training with eccentric training and static stretching exercises in the treatment of patellar tendinopathy. A controlled clinical trial.
 92. Sale DG. Neural adaptation to resistance training. Medicine and science in sports and exercise. 1988;20(5 Suppl):S135-45.
 93. Del Balso C, Cafarelli E. Adaptations in the activation of human skeletal muscle induced by short-term isometric resistance training. Journal of Applied
 94. Aagaard P, Simonsen EB, Magnusson SP, Larsson B, Dyhre-Poulsen P. A new concept for isokinetic hamstring: quadriceps muscle strength ratio. The American Journal of Sports Medicine. 1998;26(2):231-7.
 95. Aagaard P, Simonsen EB, Trolle M, Bangsbo J, Klausen K. Isokinetic hamstring/quadriceps strength ratio: influence from joint angular velocity, gravity correction and contraction mode. Acta Physiologica. 1995;154(4):421-7.
 96. Gür H, Çakın N, Akova B, Okay E, Küçükoğlu S. Concentric versus combined concentric-eccentric isokinetic training: effects on functional capacity and symptoms in patients with osteoarthritis of the knee. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2002;83(3):308-16.

EKLER:

EK 1. ETİK KURUL KARARI

EKLER:

EK 1. ETİK KURUL KARARI

T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU


Sayı : 108400987-119
Konu: Etik Kurulu Kararı

03/03/2015

Sayın Mustafa Fatih ÇETİNTAŞ

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Patellar tendinit tanısı ile başvuran kişilerde iki farklı egzentrik kuvvetlendirme protokolünün izokinetik kas kuvvet parametreleri, ağrı, fonksiyonel düzey üzerindeki etkilerini karşılaştırma" isimli başvurunuz incelenmiş olup, etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.


Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

EK:
-Karar Formu (2 sayfa)

Tel: (0216)681 51 37
Faks: (0212)531 75 55
E-mail: ilknurfil@medipol.edu.tr

Adres: Kavacık Mah. Ekinciler Cad. No: 19, 34810
Kavacık/BEYKOZ

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Patellar tendinit tanısı ile başvuran kişilerde iki farklı egzentrik kuvvetlendirme protokolünün izokinetik kas kuvvet parametreleri, ağrı, fonksiyonel düzey üzerindeki etkilerini karşılaştırma			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Mustafa Fatih ÇETİNTAŞ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI				
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	18.02.2015		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	18.02.2015		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No: 108	Tarih: 03.03.2015				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI | Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilgili		Katılım *		İmza
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Tangül MÜDOK	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Emir YÜZBAŞIOĞLU	Protetik Diş Tedavisi	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Muhammed Fatih EVCİMİK	Kulak-Burun Boğaz	Özel Nisa Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	

* :Toplantıda Bulunma

EK 2. KATILIMCI ONAM FORMU

Bu anket, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Fizyoterapisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı yüksek lisans tezi için hazırlanan ‘Patellar tendinit tanısı ile başvuran kişilerde iki farklı eksentrik kuvvetlendirme protokolünün izokinetik kas kuvvet parameterleri, ağrı, fonksiyonel düzey üzerindeki etkileri’ adlı araştırma kapsamında yapılmaktadır. Araştırma kapsamında çalışmaya katılmayı kabul eden gönüllü bireylerin fonksiyonel düzeyleri, cybex izokinetik dinamometre ile kas kuvvetleri, GAS skalasına göre ağrı düzeyleri, VISA-p skorları değerlendirilecektir. Çalışmamızda Patellar tendiniti olan olgular iki gruba ayrılacaktır. Birinci gruba (G1) Eğimli Eğitim Tahtası ile eksentrik eğitim 12 hafta süreyle uygulanacakken, ikinci gruba (G2) İzokinetik Dinamometre ile eksentrik eğitim 12 hafta süreyle uygulanacaktır. 12 haftanın sonunda ön testler tekrarlanarak değişiklikler kaydedilecektir.

Araştırmada yapılan değerlendirmelerin sonuçları yalnızca araştırma kapsamındaki çalışmalarda kullanılacaktır. Kişisel bilgileriniz herhangi bir amaçla, kurum yöneticileri veya üçüncü kişilerle kesinlikle paylaşılmayacaktır. Katılımınız için teşekkür ederiz.

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Feryal Subaşı

Araştırmacı: Fzt. Mustafa Fatih Çetintaş.

Patellar tendinit tanısı ile başvuran kişilerde iki farklı eksentrik kuvvetlendirme protokolünün izokinetik kas kuvvet parameterleri, ağrı, fonksiyonel düzey üzerindeki etkileri’ni incelemeyi içeren

Bu çalışmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Açıklamaları Yapan kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

EK 3:HASTA BİLGİ FORMU

HASTA BİLGİ FORMU

1.Adınız ve Soyadınız

.....

2.Dogum Tarihiniz/...../

3.Cinsiyetiniz Erkek Kadın

4.Medeni haliniz Evli Bekar Dul Boşanmış

5.Boyunuz (cm)

6.Kilonuz(kg)

7.Vucut Kitle İndeksi(kg/m²)

8.Yaptığınız spor

Futbol Basketbol Voleybol Hentbol Atletizm Tenis
Su topu yüzme diğer

9.Egitim durumunuz

İlköğretim Lise Lisans Lisansüstü

10.Kaç yıldır sporcusunuz

11.Sistemik Herhangi bir hastalığınız var mı

12.Sürekli kullandığınız bir ilaç var mı

Adı.....Dozu.....Ne
kadar süredir

Adı.....Dozu.....Ne
kadar süredir

13.Sigara kullanıyormusunuz

Hiç içmedim içtim,bıraktım halen içiyorum

Kaç yıldır sigara içiyor sunuz 10 yıl 10 yıldan az 10 yıldan fazla

Günde kaç adet sigara içiyorsunuz 1 paketten az 1 paket 1 paketten fazla

14.Alkol kullanıyormusunuz

evet hayır

15.dizinizden daha önce geçirilmiş herhangi bir cerrahiniz var mı

EK 4:FİZİKSEL DEGERLENDİRME FORMU

FİZİKSEL DEGERLENDİRME

SAG

SOL

Çevre ölçümü:

Patella distalcm.

Patella proximalcm.

Patella 10 cm. üstücm.

ROM ölçümü:

Yüzüstü diz fleksiyonu

Sırtüstü son 20 derece diz ekstansiyonu.....

Esneklik:

Diz fleksiyonucm.

Diz ekstansiyonu ve kalça fleksiyonu.....cm.

Ayak bilegi dorsi fleksiyoncm.

Ayak bilegi plantar fleksiyon.....cm.

FONKSİYONEL DEĞERLENDİRME

A-Kas-tendon fonksiyonu

1-Tek bacak squat testi(VAS a göre ağrı)

2-Eğim tahtasında squat testi(VAS a göre ağrı)

B-Alt extremité pelvik kinetik zincir fonksiyonu

1-Hop testi (tek ayak ileriye doğru mesafe için sıçrama)

2-hop for height (yükseklik için dikey sıçrama)

CYBEX TEST PROTOKOLÜ

60 derece/sn-180 derece/sn. de 4 tekrar deneme

60 derece/sn.de 5 tekrar

180 derece/sn.de 15 tekrar

EK 5 : VISA-P SORULARI

1. Ağrısız kaç dk. oturabiliyorsunuz?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

0-dk

100 dk.

2. Merdivenden aşağıya inerken normal yürüyüş döngüsünüzde ağrınız var mı?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Max.ağrı

ağrı yok

3. Yük bindirmeden yapılan tam aktif diz ekstansiyonu sırasında ağrınız var mı?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Max.ağrı

ağrı yok

4. Tam yük bindirerek yaptığınız lunge sırasında ağrı var mı?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Max.ağrı

ağrı yok

5. Squat sırasında problem yaşıyor musunuz?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Max.ağrı

ağrı yok

6. 10 defa tek bacak hoplama yaparken veya yaptıktan hemen sonra ağrınız var mı?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Max. ağrı

ağrı yok

7. Şu an herhangi bir fiziksel aktivite veya spora katılıyor musunuz?

0		Hayır şu anda bir aktiviteye katılmıyorum.
4		Modifiye antrenman±modifiye müsabakaya katılıyorum.
7		Tam antrenman±full müsabakaya katılmıyorum.
10		Müsabakalara kısıtlama olmaksızın devam edebiliyorum.

8.A,B, C şıklarından kendinize uygun olanı cevaplayınız.

Eğer spor yaparken ağrınız yoksa sadece a şıkkını cevaplayınız.

Eğer ağrınız varsa fakat bu ağrı sporu tamamlamanıza engel olmuyorsa sadece b şıkkını cevaplayınız.

Eğer ağrınız varsa ve bu ağrı sporu tamamlamanıza engel oluyorsa lütfen sadece c şıkkını cevaplayınız.

8.a. Ne kadar süre ağrınız olmadan antrenman yapıyorsunuz?

	0-5 dk	6-10 dk	11-15dk	>15dk.
0	7	14	21	30

8.b. Antrenman esnasında bir miktar ağrınız varken ne kadar süre antremana devam edebiliyorsunuz?

	0-5 dk	6-10 dk	11-15dk	>15dk.
0	7	14	21	30

8.c. Antrenman esnasında aktiviteyi sonlandıracak miktarda ağrınız varken antremana ne kadar süre devam edebiliyorsunuz?

	0-5 dk	6-10 dk	11-15dk	>15dk.
0	7	14	21	30

EK 6. ÖZGEÇMİŞ

1.Adı Soyadı :Mustafa Fatih Çetintaş

İletişim Bilgileri :Emek Mah. Ordu Cad. Sinpaş Aqua City 2010
O Blok D:26

Telefon :05336654580

Mail :mfçetintas@gmail.com

2.TC Kimlik No ve :18386805188

Doğum tarihi :21.09.1981

3.Unvanı :Fizyoterapist

4.Öğrenim durumu:

Lisans : İstanbul Üniversitesi Fizik Tedavi Rehabilitasyon
Bölümü(2004)

Yüksek Lisans :Yeditepe Üniversitesi,Sağlık Bilimleri Enstitüsü,Spor
Fizyoterapisi Anabilim Dalı (Devam Etmekte)

Yüksek Lisans :Bahçeşehir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Kayropraktik (Devam Etmekte)

5.Çalıştığı Kurumlar

:Sportomed Sağlık Hizmetleri Ltd.Şti. (2004-Halen)

:Türkiye Basketbol Federasyonu A Milli Erkek

Basketbol Takımı (2012-Halen)

6.KATILDIGI KURS VE EGİTİM PROGRAMLARI

: Kinesiotape Ağrı Bandı Kursu (2005)

: Cupping Eğitimi (2008)

:Ortopedik Manuel Tedavi Okulu (2009-2012)

:Lenfödem Terapisi (2009)

:Omuz Sakatlıkları ve Rehabilitasyonu (2011)

:Graston Teknik (2011)

:Kuru İğneleme (Dry Needling) Kursu (2012)

: Dorn Method (2015)

:FMS (Fonksiyonel Hareket Taraması) (201