TÜRKİYE CUMHURİYETİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PATELLOFEMORAL AĞRI SENDROMU OLAN HASTALARDA DİZ PROPRİOSEPSİYONU, AĞRI VE FONKSİYONELLİK ARASINDAKİ İLİŞKİ

SİNEM KARAKAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

DOÇ. DR. TUĞBA KURU ÇOLAK

2018 – İSTANBUL

BEYAN

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

Fzt. Sinem KARAKAŞ

TEŞEKKÜR

Başta tez araştırmamın oluşturulması, yürütülmesi ve sonuçlarının yorumlanmasında değerli akademik bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösterip yönlendiren, manevi olarak beni her zaman destekleyen ve sabır gösteren danışman hocam **Sayın Doç. Dr. Tuğba KURU ÇOLAK'a**,

Yüksek Lisans eğitimim boyunca bana yol gösteren hocam **Sayın Prof. Dr. Mine Gülden POLAT'a**

Yüksek Lisans eğitimim boyunca bilgi ve emeğini esirgemeyen değerli hocalarım **Sayın Doç. Dr. Zübeyir SARI'ya, Doç. Dr. Gönül ACAR'a, Yrd. Doç. Dr. Semra OĞUZ'a, Doç. Dr. İlkşan DEMİRBÜKEN'e,**

Yüksek Lisans eğitimimde beni destekleyen hocam **Sayın Prof. Dr. Hanife Gül TAŞKIRAN'a,**

Yüksek Lisans eğitimim boyunca iyi niyetini ve desteğini esirgemeyen, beni her zaman teşvik eden **Sayın Prof. Dr. Afitap İÇAĞASIOĞLU'na,**

Tez yazım sürecimle benimle birlikte zaman harcayan, içtenliğiyle yanımda olan **Fizyoterapist Yeliz ERSİN'e,**

Tez sürecimde uygun çalışma ortamı hazırlamama yardımcı olan ve onunla çalışmaktan keyif aldığım **Fizyoterapist İsmail ÇETİNKAYA'ya,**

Tezimi hazırladığım dönemde yardımlarını esirgemeyen ve sevgisini her zaman hissettiğim **Dr. Bilinç DOĞRUÖZ KARATEKİN'e,**

Dostluğuyla hayatıma anlam katan ve her zaman farklı bir bakış açısı gösteren **Uzm. Dr. Eren GÜR'e,**

Samimiyetleri ve güzel arkadaşlıklarıyla manevi olarak her zaman yanımda olan **Dt. Merve BEYCAN** ve **Asuman GÜREL'e,**

Beni yetiştiren ve her zaman destekleyen biricik **annem Remziye KARAKAŞ, babam Abdullah KARAKAŞ, ablam Sevgi KARAKAŞ, kardeşlerim Ali Oğuz KARAKAŞ** ve **Ece KARAKAŞ'a,**

Tez çalışmalarım sırasında bana hep destek olan, hayatımı güzelleştiren ve hoş görüsüyle her zaman yanımda olan sevgili eşim **Dr**. **Tolga ÇİÇEK'e,**

Sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum…

Bu tez, Marmara Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından SAG-C-YLP-070617-0350 numaralı proje ile desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

BEYAN ..... **İ**
TEŞEKKÜR ..... **İİ**
İÇİNDEKİLER ..... **İV**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **Vİİ**
RESİMLER LİSTESİ ..... **İX**
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ ..... **X**
ÖZET **1**
ABSTRACT **2**
1. GİRİŞ VE AMAÇ **3**
2. GENEL BİLGİLER **5**

2.1. Patellofemoral Eklem Anatomisi 5
2.1.1. Patella 5
2.1.2. Femoral Troklea 6
2.1.3. Yumuşak doku 6
2.1.3.1. Patellar Tendon 6
2.1.3.2. Lateral Retinakulum 7
2.1.3.3. Medial Retinakulum 7
2.1.3.4. M. Quadriceps Femoris 8

2.2. Patellofemoral Eklem Biyomekaniği 9
2.2.1. Patellofemoral Reaksiyon Kuvveti 9
2.2.2. Patellofemoral Temas Alanı ve Basıncı 10

2.3. Patellofemoral Ağrı Sendromu 10

2.4. Patellofemoral Ağrı Sendromunda Propriosepsiyon 13
2.4.1. Propriosepsiyon Nörofizyolojisi 13

2.5. Patellofemoral Ağrı Sendromunda Değerlendirme Yöntemleri 15
2.5.1. Hikaye 15
2.5.2. Ağrının Değerlendirilmesi 15

2.5.3. Fiziksel Değerlendirme 15
2.5.4. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi 18
2.5.5. Fonksiyonel Seviyenin Belirlenmesi 18
2.5.6. Proprioseptif Duyunun Değerlendirilmesi 20
2.5.7. Görüntüleme 21
2.5.8. Bilgisayarlı Tomografi (BT) 23
2.5.9. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) 23
2.5.10. Sintigrafi 23

2.6. Patellofemoral Ağrı Sendromunda Tedavi Yöntemleri 23
3. GEREÇ VE YÖNTEM 26

3.1. Değerlendirme Yöntemleri 28
3.1.1. Vizüel Analog Skalası 28
3.1.2. Kujala Patellofemoral Skorlama 29
3.1.3. Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası 29
3.1.4. Klinik Fonksiyonel Testler 30
3.1.5. Diz eklem hareket ölçümü 33
3.1.6. Propriosepsiyon ölçümü 34
3.1.7. İstatistiksel analiz 35
4. BULGULAR 36

4.1. VAS, Kujala Patellofemoral Skorlama ve Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası Karşılaştırması 38

4.2. Fonksiyonellik Testlerinin Karşılaştırılması 39

4.3. Grupların Eklem Hareket Açıklığı Ölçümlerinin Karşılaştırılması 43

4.4. Grupların Propriosepsiyon Ölçümlerinin Karşılaştırılması 44

4.5. Korelasyon Analizleri 46
5. TARTIŞMA 51
6. SONUÇLAR 63
7. KAYNAKLAR 65

EKLER 75

EK - 1: HASTA BİLGİLENDİRME FORMU 75

EK - 2: GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU 77

EK - 3: HASTA DEĞERLENDİRME FORMU 79

EK - 4: KUJALA PATELLOFEMORAL SKORLAMA SİSTEMİ 81

EK - 5: ALT EKSTREMİTE FONKSİYONELLİK SKALASI..... 83

EK - 6: ETİK KURUL ONAYI 85

ÖZGEÇMİŞ..... 87

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması..... 36

Tablo 2: Grupların Cinsiyet Dağılımının Karşılaştırılması..... 37

Tablo 3: Grupların Etkilenen Ekstremite ve Dominant Ekstremite Dağılımları..... 38

Tablo 4: Grupların Ağrı, Kujala Patellofemoral Skorlama ve Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası Sonuçlarının Karşılaştırılması 39

Tablo 5: PFAS'lı Grubun Etkilenen Ekstremite ile Sağlam Ekstremite Basamak İnme Test Sonucunun Karşılaştırılması 39

Tablo 6: PFAS'lı Grubun Etkilenen Ekstremite ile Sağlam Ekstremite Anteromedial Lunge Test Sonuçlarının Karşılaştırılması..... 40

Tablo 7: Grupların Basamak İnme Test Sonuçlarının Karşılaştırılması 41

Tablo 8: Grupların Anteromedial Lunge ve Bilateral Squat Test Sonuçlarının Karşılaştırılması 42

Tablo 9: PFAS Grubunun Sağlam Ekstremite Basamak İnme Test Sonuçları ile Sağlıklı Kontrol Grup Dominant Ekstremite Test Sonuçlarının Karşılaştırılması..... 42

Tablo 10: PFAS Grubunun Sağlam Ekstremite Anteromedial Lunge Test Sonuçları ile Sağlıklı Kontrol Grup Dominant Ekstremite Test Sonuçlarının Karşılaştırılması..... 43

Tablo 11: PFAS'lı Hastaların Etkilenen Ekstremiteleri ile Sağlıklı Kontrol Grup Dominant Ekstremite Fleksiyon ve Ekstansiyon Ölçümlerinin Karşılaştırılması..... 44

Tablo 12: PFAS'lı Hastaların Etkilenen Ekstremiteleri ile Sağlam Ekstremite Fleksiyon Ölçümlerinin Karşılaştırılması 44

Tablo 13: PFAS Grubunda Etkilenen Ekstremite ile Sağlam Ekstremite Propriosepsiyon Ölçüm Açılarının Karşılaştırılması 45

Tablo 14: PFAS'lı Ekstremite Propriosepsiyon Ölçüm Açıları ile Sağlıklı Birey Dominant Ekstremite Propriosepsiyon Ölçüm Açılarının Karşılaştırılması..... 46

Tablo 15: PFAS Grubunda VKİ ile VAS ve Kujala Patellofemoral Skorlama ve Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası Arasındaki Korelasyon 46

Tablo 16: PFAS Grubunda VAS ile Kujala Patellofemoral Skorlama ve Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası Arasındaki Korelasyon 47

Tablo 17: PFAS Grubunda VAS, Kujala Patellofemoral Skorlama ve Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası ile Etkilenen Ekstremite Klinik Fonksiyonel Testler Arasındaki Korelasyon İlişkisi 48

Tablo 18: Patellofemoral Ağrı Sendromu Grubunda Etkilenen Ekstremite Klinik Fonksiyon Test Ölçüm Sonuçlarının Korelasyon Analizi 48

Tablo 19: Etkilenen Ekstremite Diz Fleksiyon Ölçüm Sonucu ile PFAS'lı Grubun VAS Sonuçları Arasındaki Korelasyon İlişkisi..... 49

Tablo 20: Patellofemoral Ağrı Sendromu Grubunda Yer Alan Olguların VAS, Kujala Patellofemoral Skorlama ve Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası Sonuçları ile Etkilenen Ekstremite Propriosepsiyon Ölçümleri Arasındaki Korelasyon İlişkisi 49

Tablo 21: Patellofemoral Ağrı Sendromu Grubunda Yer Alan Olguların Etkilenen Ekstremite Klinik Fonksiyonel Test Sonuçları ile Etkilenen Ekstremite Propriosepsiyon Ölçümleri Arasındaki Korelasyon İlişkisi..... 50

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1: Patellanın eklem yüzeyleri (Practical Orthopaedic Sports Medicine and Arthroscopy, 2007, Lippincott Williams and Wilkins)..... 5

Resim 2: Patellar Tilt Testi (Ortopedik Rehabilitasyon, Göksoy T., Şenel K. 2016, İstanbul)..... 16

Resim 3: Patellar Öğütme Testi (Ortopedik Rehabilitasyon, Göksoy T., Şenel K. 2016, İstanbul)..... 17

Resim 4: Apprehension Testi (Ortopedik Rehabilitasyon, Göksoy T., Şenel K. 2016, İstanbul)..... 17

Resim 5: Basamak Testi..... 30

Resim 6: Anteromedial Lunge (hamle) Testi..... 31

Resim 7: Bilateral Squat Testi..... 32

Resim 8: Diz Ekstansiyon ve Fleksiyon Gonyometrik Ölçüm 33

Resim 9: Propriosepsiyon Ölçümü..... 34

Resim 10: Grupların Vücut Kitle İndeksi Karşılaştırması 37

Resim 11: Klinik Fonksiyonel Testlerin Karşılaştırılması..... 41

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

AP: Anteroposterior

AEFS: Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası

BT: Bilgisayarlı Tomografi

>: Büyüktür

cm: Santimetre

cm²: Santimetre kare

˚: Derece

EHA: Eklem hareket açıklığı

EMG: Elektromyografi

kg: Kilogram

KPS: Kujala Patellofemoral Skorlama

<: Küçüktür

≤: Küçük eşit

M: Musculus

m²: Metrekare

MPFL: Medial patellofemoral ligament

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

ORT: Ortalama

PFAS: Patellofemoral ağrı sendromu

PFE: Patellofemoral eklem

SİAS: Spina iliaca anterio superior

sn: Saniye

SPSS: Sosyal bilimler için istatistiksel paket programı (statistical Package for Social Sciences)

ss: Standart Sapma

VAS: Vizüel analog skala

VKİ: Vücut kitle indeksi

VL: Vastus lateralis

VMO: Vastus medialis obliqus

%: Yüzde

Patellofemoral Ağrı Sendromu Olan Hastalarda Diz Propriosepsiyonu, Ağrı ve Fonksiyonellik Arasındaki İlişki

Öğrencinin Adı: Sinem KARAKAŞ

Danışman Adı: Doç. Dr. Tuğba KURU ÇOLAK

Anabilim Dalı: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, patellofemoral ağrı sendromunda ağrı, fonksiyonel seviye ve propriosepsiyon arasındaki ilişkinin değerlendirilmesiydi.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya, dahil edilme kriterlerine uyan, gönüllü 20 patellofemoral ağrı sendromu (PFAS) olan ve 20 sağlıklı birey dahil edildi. Ağrı değerlendirmesi için Vizüel Analog Skala (VAS), fonksiyonel değerlendirme için Kujala Patellofemoral Skorlaması (KPS) ve Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası (AEFS), klinik fonksiyonel değerlendirme için basamak inme, anteromedial lunge ve bilateral squat testleri, diz eklem hareket açıklığı ölçümü için universal gonyometre ve diz ekleminin propriosepsiyon değerlendirmesi için dijital gonyometre kullanıldı.

Bulgular: Değerlendirmeler analiz edildiğinde iki grup arasında KPS, AEFS ($p=0,000$; 0,000), klinik fonksiyonel test ölçümleri ($p=0,000$) ve diz eklemi fleksiyon hareket açıklığı ölçümleri ($p=0,043$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu. Gruplar arasında diz propriosepsiyon ölçüm değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($p>0,05$).

Sonuçlar: Patellofemoral ağrı sendromlu hastaların ağrı şiddetleri arttıkça fonksiyonel seviyelerinin azaldığı görülmüştür. Ancak propriosepsiyon değerleri ile fonksiyonel seviye ve ağrı arasında bir ilişki görülmemiştir. PFAS'lı hastaların sağlam ekstremitelerinde de fonksiyonellikte azalma görüldüğü, değerlendirmelerin daha doğru yorumlanabilmesi için çalışmalarda PFAS'lı hastaların sağlıklı kontrol grubuyla kıyaslanması gerektiği görüşündeyiz.

Anahtar Kelimeler: Diz Eklemi, Patellofemoral Ağrı Sendromu, Propriosepsiyon, Ağrı, Fonksiyonellik.

Relationship Between Knee Proprioception, Pain and Functionality in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome

Name of the Student: Sinem KARAKAŞ

Name of the Advisor: Assoc. Prof. Tuğba KURU ÇOLAK

Department: Department of Physiotherapy and Rehabilitation

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the relationship between pain, functional level and joint position sense in patellofemoral pain syndrome.

Material and Method: Twenty healthy volunteers and twenty patients with patellofemoral pain syndrome (PFPS) who met the inclusion criteria were included in the study. Vizuel Analogue Scale (VAS) for pain assessment, Kujala Patellofemoral Score (KPS) and Lower Extremity Functionality Scale (LEFS) for functional assessment, step down, anteromedial lunge and bilateral squat tests for clinical functional assessment, universal goniometer for knee joint angle and a digital goniometer was used for joint position sense of the knee joint.

Results: When the evaluations were analyzed, statistically significant difference was found between KPS, LEFS (p = 0,000; 0,000), clinical functional test measurements (p = 0,000) and knee joint flexion angle (p = 0,043). There was no statistically significant difference between the groups with respect to knee joint position sense values (p>0,05).

Conclusions: Decreased functional levels in patients with patellofemoral pain syndrome were associated with increased pain intensity. However, there was no correlation between measure of joint position sense and functional level and pain. Our results that patients with PFPS have functional decline in their healthy limbs and that patients with PFPS should be compare with a healthy control group properly interpret the assessments and treatment results.

Key Words: Knee Joint, Patellofemoral Pain Syndrome, Proprioception, Pain, Functionality.

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Patellofemoral ağrı sendromu (PFAS), yetişkinlerde ön diz ağrısı ile karakterize çok yaygın görülen kas iskelet sistemi problemidir (Boling ve ark., 2010; Robinson ve Nee, 2007). Genç aktif bireylerde PFAS görülme oranı % 15 - % 30 iken, ergenlikte % 21 - 45 oranında görülmektedir (Özkoç, 2012; Sanchis-Alfonso, 2010). Patellofemoral ağrı sendromunun etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte yavaş bir şekilde ilerler (Dye, 2005). PFAS birçok faktöre bağlı olarak gelişebilmektedir. Bu faktörler şu şekilde sıralanabilir: musculus (M.) quadriceps femoris kuvvetinde yetmezlik, travma, femoral anteversiyonda artma, geniş pelvis, sinovyal plika, M. Hamstring grubunda ve lateral retinakular dokuda gerginlik, ayak biomekaniğindeki değişiklikler, propriosepsiyon kaybı ve psikolojik faktörler (Brody ve Thein, 1998; Brushoj ve ark., 2008; Petersen ve ark., 2014; Sanchis-Alfonso, 2008).

Diz ekleminin artiküler yapılarında ve stabilitesinde ortaya çıkan sorunlar, dizin proprioseptif duyusunun bozulmasıyla sonuçlanır (Lephart ve ark., 1997). Araştırmalarda proprioseptif duyunun PFAS olan bireylerde, sağlıklı bireylere göre belirgin olarak azaldığını öne süren çalışmalar bulunmakla birlikte (Akseki ve ark., 2008; Baker ve ark., 2002; Erden, 2009; Hazneci ve ark., 2005), aksini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Kramer ve ark., 1997; Naseri ve Pourkazemi, 2012).

PFAS'da PFAS'a bağlı propriosepsiyonun bozulmasının yanı sıra, propriosepsiyon bozulmasının PFAS'a sebep olabileceği de düşünülmüştür. Bu amaçla ağrı ve propriosepsiyon ilişkisini araştıran çalışmalar yapılmıştır (Bennell ve ark., 2005). Pai ve ark. yaptıkları bir çalışmada osteoartritli dizlerde ağrının şiddeti ile propriocepsiyonun birbiriyle ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Propriosepsiyonun değerlendirildiği anda ağrının olması dizde pozisyonun doğru algılanmasını engellediğine dair bir çalışma yapmışlardır (Pai ve ark., 1997). Bennell ve ark. bu durumu göz önüne alarak, sağlıklı bireylerin dizlerinde deneysel olarak ağrı oluşturarak propriosepsiyondaki değişiklikleri incelemişlerdir. Ağrı oluşturmadan önceki ve ağrı oluşturduktan sonraki propriosepsiyon ölçümleri sonucunda ağrının propriosepsiyonu kötüleştirmediği sonucuna varmışlardır. Ancak çalışmada da vurgulandığı gibi PFAS'ı taklit eder tarzda oluşturulan akut bir ağrının etkisinin,

kronik ağrının karmaşık patolojisini taklit edemeyeceği bir gerçektir (Bennell ve ark., 2005).

PFAS olan hastaların fonksiyonel seviyelerini değerlendirmek için birçok anket kullanılmaktadır (Binkley ve ark., 1999; Jensen ve ark., 2005; Kujala ve ark., 1993). Bu anketler arasında en yaygın kullanılan Kujala tarafından geliştirilen "Kujala patellofemoral skorudur" (Kujala ve ark., 1993).

Literatür incelendiğinde, patellofemoral ağrı sendromlu hastaların fonksiyonellik seviyesi ve eklem pozisyon ilişkisini gösteren yeterli çalışma yoktur.

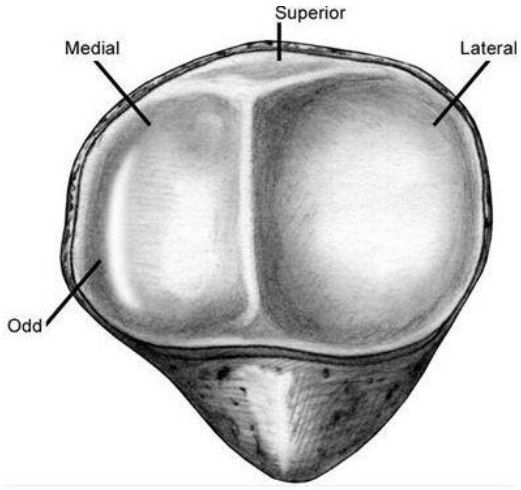
PFAS olan bireylerde, ağrı, fonksiyonel seviye ve eklem pozisyon hissi arasındaki ilişkinin belirlenmesinin, tedavide egzersiz programının planlanabilmesine katkı sağlayacağı düşünülerek bu tez çalışması planlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Patellofemoral Eklem Anatomisi

2.1.1. Patella

Patella vücudun en büyük sesamoid kemiğidir. Yuvarlak-üçgen şeklinde olup, alt yüzeyinde femur ile eklem yapmaktadır. Diz ekleminin ön yüzünü kapatan ve koruyan bir kemiktir. Patellanın proksimal 2/3' lük kısmına quadriseps tendonu tutunur, "V" şeklindeki distal 1/3' lük kısmına ise patellar tendon tutunur (Aglietti ve ark., 1975). Patellanın arka yüzü superior-lateral, orta-lateral, inferior-lateral, superior-medial, orta-medial, inferior-medial ve odd faset olmak üzere 7 faset içerir. Odd faset, kıkırdaktan meydana gelen, patellanın medial kenarına yakın medial faset üzerinde sekonder bir sırt olarak tanımlanır (Tecklenburg ve ark., 2006). Diz fleksiyona getirildiğinde medialde ve lateralde 3'er faset femur trokleası ile eklemleşir (O'Brien, 2001). Dizin tam ekstansiyonunda medial femoral kondille odd faset temas eder. Dizin tam fleksiyonunda ise (>135 derece) yalnızca odd faset medial femoral kondille eklemleşir. PFAS' da ilk etkilenen kısım çoğunlukla odd fasettir (Resim 1) (Aglietti & Buzzi, 1993; JP. Fulkerson, 2004; Gray, 1901; Magee, 2008).



Resim 1: Patellanın eklem yüzeyleri (Practical Orthopaedic Sports Medicine and Arthroscopy, 2007, Lippincott Williams and Wilkins)

2.1.2. Femoral Troklea

Femurun anterior artiküler yüzeyi lateral–medial fasetler ve sulkustan meydana gelir. Sulkus distale doğru interkondiler çentik ile devam ederken, lateral ve medial fasetler femur kondilleri ile devamlılık gösterir (Aglietti ve Buzzi, 1993; Gray, 1901; Reider ve ark., 1981). Troklea proksimalden distale doğru derinleşir. Radyografik Merchant aksiyal görüntüsünde patellofemoral eklemin femoral sulkus açısı 138˚ ± 6 aralığında normal olarak kabul edilmektedir (Merchant ve ark., 1974).

2.1.3. Yumuşak doku

Dizin fleksiyon ve ekstansiyonunda patellanın hareketine kılavuzluk yapan statik ve dinamik, superior, inferior, lateral ve medial yönlü yumuşak doku stabilizatörleri bulunur (Aglietti ve Buzzi, 1993; JP. Fulkerson, 2004; Lee ve ark., 2003). Patellar tendon, lateral retinakulum, iliotibial bant ve medial retinakulum patellanın statik yumuşak doku kısıtlayıcılarıdır (Aglietti ve Buzzi, 1993; JP. Fulkerson, 2004; Magee, 2008). Vastus lateralis (VL), rektus femoris ve patellar tendon, Q açısıyla ilişkili olarak lateral vektörü oluşturarak patella üzerinde lateral yönde çekme vektörü meydana getirirler. Bu valgus vektörü Vastus Medialis Obliqus'un (VMO) distal lifleri tarafından karşılanarak, VMO normal fonksiyon gördüğünde, potansiyel lateral vektör sıfıra eşitlenir. Lateral vektörü sınırlandıran diğer etmenler medial patellofemoral ligament ve lateral troklear fasetin çıkıntısıdır (Lee ve ark., 2003).

2.1.3.1. Patellar Tendon

Patellar tendon patellanın apeksi ile tibial tüberkül arasında oblik ve lateral olarak uzanır. Patellanın vertikal pozisyonunu ve yüksekliğini belirler. Genişliği ortalama 24-33 mm, uzunluğu ortalama 4.6 (3.5-5.5) cm'dir. Bu ekstansör mekanizma normal valgus dizilimine ve bazen de patellanın lateral yer değiştirmesine katkıda bulunur (Reider ve ark., 1981).

2.1.3.2. Lateral Retinakulum

Lateral retinakulum patella ve patellar tendonun lateralinden iliotibial bantın önüne doğru uzanır. Yüzeyel ve derin olmak üzere 2 tabakadan meydana gelir. Yüzeyel retinakulum, iliotibial bant ve vastus lateralisten patellar tendon ve patellanın lateral kenarına oblik uzanan liflerden meydana gelir. Derin retinakulum epikondilopatellar bant, orta transvers bant ve patellotibial banttan meydana gelir ve lateral epikondilden patellanın süperolateral kenarına yapışır. Epikondilopatellar bant patellaya superolateralden, orta transvers bant patellaya lateralden, patellatibial bant patellaya inferolateralden destek sağlar (Aglietti ve Buzzi, 1993; Gray, 1901; Waryasz ve McDermott, 2008).

2.1.3.3. Medial Retinakulum

Medial retinakulum patellanın üst 2/3 medial kenarına yapışır, patellofemoral, patellomeniskal, patellotibial ve parapatellar ligament olmak üzere 4 ligamentten oluşur (JP. Fulkerson, 2004; Gray, 1901; Waryasz ve McDermott, 2008). Retinakulumun diseksiyonuyla patellanın medial görüntüsü incelendiğinde, patellar stabilite için en önemli yapının medial patellofemoral ligament (MPFL) olduğu bulunmuştur. Dizin 0º-20º fleksiyonunda, patellanın lateral yer değişimini %50 ile %60 oranında kısıtlar (Conlan ve ark., 1993; Desio ve ark., 1998; Hautamaa ve ark., 1998). MPFL, medial femoral kondil ile adduktor magnus tendonunun yapıştığı adduktor tüberkülden, patellanın 2/3 süperomedialine, vastus medialis obliquus ve vastus intermedius kaslarının distal yüzlerine yapışır ve patellar stabilizasyona katkı sağlar (Aglietti ve Buzzi, 1993; Reider ve ark., 1981). Statik medial stabilite % 50 medial patellofemoral ligament, % 24 medial patellomeniskal ligament, % 13 medial patellotibial ligament ve % 13 medial parapatellar ligament tarafından sağlanmaktadır. Vastus medialis obliqus patellayı medial yönde stabilize eder (Green, 2005; Waryasz ve McDermott, 2008). MPFL'nin yapısının bozulması ya da adduktör tüberkülden kopması lateral patellar yer değiştirmeye ve tilte yol açar. MPFL ve vastus medialis obliqus patellar subluksasyon ve dislokasyon riskinin yüksek olduğu terminal

ekstansiyon sırasında devreye girerler. Adduktor magnus tendonu medial retinakuluma bağlandığından patella stabilitesi açısından önemli bir yapıdır (Green, 2005).

2.1.3.4. M. Quadriceps Femoris

M. Quadriceps femoris, rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis ve vastus intermedius olmak üzere dört parçadan oluşur. Bu dört kas quadriceps tendonu olarak birleşir ve patellanın distaline, tibianın ön proksimal yüzeyine yapışır. Quadriceps tendonu, patellanın ön yüzüne yapışarak patellar retinakulumu oluşturur ve patellar tendon olarak devam eder (Aydın, 1999; Head ve Brotzman, 1999; Kreighbaum ve Barthels, 1990; McConnell ve Fulkerson, 1996). Vastus medialis obliqus (VMO) ve vastus lateralis dizin dinamik stabilizörleridir. VMO diz 65° fleksiyondayken patellayı mediale iter (Miller ve ark., 2005).

M. Quadriceps femoris'in çekiş açısı olarak da bilinen Q açısı, patellaya etki eden proksimal ve distaldeki gerilme kuvvetleri arasındaki açıdır. Normalde bu açı, kadınlar için 10º-20º, erkekler için ise 8º-10º'dir (Holmes ve Clancy, 1998). Dizde hiçbir patellofemoral temas yok iken (ekstansiyonda iken) quadriseps kasıldığında gerilme kuvveti spina iliaca anterior superior (SİAS) ve tuberositas tibiayı aynı doğrultaya getirmek isteyeceğinden patella laterale doğru kayar. Bu kayma da Q açısının büyüklüğüyle orantılıdır. Patellofemoral temas başladıkça tibianın iç rotasyonuyla birlikte Q açısı azalır. Ancak tam sıfırlanmayacağı veya medial tarafa geçmeyeceği için yine laterale doğru bir gerilme kuvveti olacaktır. Q açısının, 30 derece fleksiyonda üst sınırı ortalama 12 derecedir, 90 derece fleksiyonda ise 10 derecenin altına iner. Fleksiyon derecesinin artmasıyla sulkusa oturan patella sulkusun derinliği ile stabil kalır. Fakat kemik uyumu yeterli değilse (troklea displazisi gibi) stabilizasyon sadece yumuşak dokular tarafından sağlanmaya çalışılır. Bu durum ileri dönemlerde subluksasyona sebep olur (Akgün, 1999).

2.2. Patellofemoral Eklem Biyomekaniği

Patellanın en önemli fonksiyonu ekstansiyonun özellikle son 30 derecesinde quadriseps femoris kasının etkinliğini arttırmaktır (J Fulkerson, 1997). Patellanın farklı kaldıraç yapısı nedeniyle diz fleksiyon ve ekstansiyonu sırasında ekstansör mekanizmanın destek noktası sıkça yer değiştirir (Grelsamer ve ark., 1994).

2.2.1. Patellofemoral Reaksiyon Kuvveti

Quadriseps kontraksiyonu sonucu quadriseps tendonu ve patellar tendonda oluşan gerilim patellofemoral eklem (PFE) reaksiyon kuvvetidir (Aglietti ve Buzzi, 1993). Patella dizin tam ekstansiyonundan 20 derece fleksiyonuna kadar trokleaya temas etmediği için quadriseps femoris tendonu ve patellar tendondaki gerilme kuvveti aynıdır. Yirmi derece fleksiyondan itibaren temas başlar ve temas yüzeyindeki eklem reaksiyon kuvvetini quadriseps tendonu ve patellar tendondaki gerilme kuvvetlerinin bileşkesi oluşturur. Temas başladıktan sonra bu iki gerilme kuvveti birbirlerine eşit olmamalarına rağmen pratikte patellofemoral temas yüzeyinde sürtünmesiz bir hareket olduğu düşünülerek eşit kabul edilir (İlhami ve ark., 2012).

Patellofemoral reaksiyon kuvveti:

- Yürüme esnasında 9 derecelik diz fleksiyonunda vücut ağırlığı x 0,5,
- Merdiven çıkma esnasında 60 derecelik diz fleksiyonunda vücut ağırlığı x 3,3,
- Merdiven inme esnasında 60 derecelik diz fleksiyonunda vücut ağırlığı x 5,
- Maksimum izometrik quadriseps kontraksiyonu 90 derecelik diz fleksiyonunda yaklaşık vücut ağırlığı x 6,5,
- 130 derecelik diz fleksiyonunda vücut ağırlığı x 7,8 olarak hesaplanır (Reilly ve Martens, 1972) .

2.2.2. Patellofemoral Temas Alanı ve Basıncı

Patellar yüzey ortalama 12-13 cm^2'dir. Patellar temas yaklaşık 20^0'de başlar. Aktivite biçimi de PFE temas alanının büyüklüğünde etkilidir. Diz fleksiyonunun artışıyla temas alanı giderek artar ve en yüksek değerine 90 derecede ulaşır (Aglietti ve Buzzi, 1993; İlhami ve ark., 2012). PFE biyomekaniğinde temas basıncı önemli bir role sahiptir (Magee, 2008). Patellofemoral reaksiyon kuvvetinin oluşturduğu basınç temas alanındaki artışla giderilmiş olur. En fazla basınç artışı 30 ve 90 derece diz fleksiyon aralığındadır. 90 dereceden sonra Quadriseps tendonunun temas alanına katılır ve basınç azalır. Kısaca patellofemoral temas basıncı 60-90 derece diz fleksiyonunda temas alanının da azalmasıyla maksimuma ulaşırken, 90 derece ve üzeri fleksiyonlarda temas alanının artması ve tendofemoral temasın da etkisiyle azalmaktadır. PFE üzerindeki yük yürüme, merdiven çıkma, merdiven inme, mini çömelme şeklinde giderek artmaktadır (Magee, 2008).

2.3. Patellofemoral Ağrı Sendromu

PFAS, yetişkinlerde ön diz ağrısı ile karakterize çok yaygın görülen kas iskelet sistemi problemidir (Boling ve ark., 2010; Robinson ve Nee, 2007).

İlk kez Aleman tarafından 1928 yılında "kondromalazi" olarak tanımlanmıştır (Gerbino ve ark., 2006). Literatürde Fulkerson tarafından "Ön diz ağrısı", Arnheim ve Prentice tarafından "patellofemoral stres sendromu", Arnheim ve Prentice tarafından "patellofemoral artralji", Anderson ve Hall tarafından "patellofemoral disfonksiyon", Larson tarafından "patellofemoral kompresyon sendromu", Kolowich tarafından "lateral patellar kompresyon sendromu", Ficat ve Hungerford tarafından aşırı "lateral basınç sendromu", Galea tarafından "patellar dizilim bozukluğu sendromu", Wiberg tarafından "ekstansör mekanizma displazisi", Insall tarafından "retropatellar ağrı sendromu", Percy ve Strother tarafından "patellalji" ve Budinger tarafından "kondromalazi patella" gibi isimler kullanılmıştır. Son olarak Dehaven ve Goodfellow tarafından patellofemoral ağrı sendromu olarak isimlendirilmiştir (Alaca ve ark., 2002; Doberstein ve ark., 2008; Fagan ve Delahunt, 2008).

PFAS'ın etyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte, PFE problemine yol açacak birçok intrinsik ve ekstrinsik etken öne sürülmektedir (Alaca ve ark., 2002; Malek ve Mangine, 1981; Waryasz ve McDermott, 2008).

Bu faktörlerden bazıları şunlardır:

1. Quadriceps yetmezliği

2. M. Hamstring grubu, Rectus femoris kası, M. Gastrocnemius ve iliotibial bant esnekliğinde azalma

3. Lateral retinakular yapılarda gerginlik veya sertlik

4. Geniş pelvis

5. Femoral anteversiyonda değişim

6. Artmış subtalar pronasyon

7. Travma ve aşırı kullanım

8. Genu valgum, genu varum, genu rekurvatum

9. Propriosepsiyon kaybı

10. Yanlış antrenman, uygun olmayan ayakkabı seçimi

11. Sinovyal plika

12. Aşırı kilo

13. Psikolojik faktörler (Brody ve Thein, 1998; Brushoj ve ark., 2008; Green, 2005; Petersen ve ark., 2014; Sanchis-Alfonso, 2008; Thijs, 2009).

Sağlıklı bireyler ile PFAS'li hastalar karşılaştırıldığında, PFAS'lı hastaların büyük çoğunluğunun quadriceps femoris kasında zayıflık görülmektedir. Quadriceps femoris zayıflığının mı PFAS'a yol açtığı, PFAS nedeniyle mi kas zayıflığı meydana geldiği tam bilinmemektedir (Powers ve ark., 1997, Duffey ve ark., 2000). EMG ile yapılan çalışmalarda VL/VMO oranı PFAS hastaların sağlıklı bireylere göre VMO aktivitesinde daha fazla azalma olduğu görülmüştür (Aminaka ve Gribble, 2005; Harvie ve ark., 2011; Thijs, 2009).

VMO atrofisi PFAS hastalarında sık görülen bir klinik bulgudur (Thijs, 2009). Callaghan ve Oldham tarafından enine kesit alan ölçüm yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada hastaların semptomatik ve asemptomatik ekstremite quadriceps femoris kasının enine kesit alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (%3.38). İki ekstremite arasındaki enine kesit atrofi fark oranı, kadınlarda %4.61, erkeklerde %1.43 olarak bulunmuştur (Harvie ve ark., 2011).

Alt ekstremite dizilim bozukluğu patellar yerleşimi etkilediğinden patellofemoral ağrı için risk oluşturan etkenlerdendir. Dizilim bozukluğuna neden olan faktörler; genu varus/valgus, ekstremite uzunluk farkı, femoral anteversiyon, eksternal tibial torsiyon, tibial tüberkülün laterale deplasmanı, subtalar aşırı pronasyon olarak sayılabilir. Patellofemoral eklemin ekseni Q açısı ile tayin edilmektedir (LaBella, 2004; Messier ve ark., 1991). Femoral anteversiyonun artması, Q açısını artırır ve iliotibial bandı gerer. Gerilmiş iliotibial bant ve artmış Q açısı patellanın laterale çekilmesini kolaylaştırır. Femoral anteversiyonu kompanse etmek için tibial eksternal rotasyon ve subtalar pronasyon olur. Genu valgus da Q açısını arttırır. Literatürde Q açısının fonksiyonel önemliliği konusunda ortak bir karar yoktur (St Clair Gibson ve ark., 2006). Klinik çalışmalarda artmış genu varus/valgus, femoral anteversiyon, eksternal tibial torsiyon, subtalar aşırı pronasyon; patellofemoral ağrısı olan bireylerle sağlıklı kontroller arasında anlamlı farklılık göstermemektedir (Fairbank ve ark., 1984; Messier ve ark., 1991; Thomee ve ark., 1995; Witvrouw ve ark., 2000).

PFAS'li hastaların subtalar eklem pronasyonunda artışı bilinmektedir ancak kinetik analiz yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalarda, subtalar pronasyon açısının artmadığı, yürüme esnasında ayağın pronasyonda kalma süresinin arttığı görülmüştür (Callaghan ve Baltzopoulos, 1994; Powers ve ark., 2002).

Diz fleksiyonda iken dize direk travma artiküler kartilajda zedelenmeye sebep olabilmektedir. Tekrarlayan mikro travma ise, düzenli olarak artan patellofemoral stresin sonucu olarak artiküler kartilajda bozukluğa yol açabilmektedir (Cynthia, 2004).

2.4. Patellofemoral Ağrı Sendromunda Propriosepsiyon

Propriosepsiyon, bir grup araştırmacılar tarafından eklem pozisyon hissinin afferent girdisi olarak tanımlanırken, diğer bir grup araştırıcılar tarafından ise nöromüsküler kontrolü de içine alan daha geniş bir kapsamda düşünülüp, eklem hareketi ve pozisyon hissini içeren bir çeşit özelleşmiş dokunma duyusu modeli olarak tanımlanmıştır (Lephart ve ark., 1997).

Propriosepsiyon, bilinçli ve bilinçsiz propriosepsiyon olmak üzere ikiye ayrılır. Günlük yaşam aktiviteleri ve sportif aktivitelerin gerçekleştirilmesinde, bilinçli propriosepsiyon gerekirken, eklemin refleks stabilizasyonu ve kas kasılmasının düzenlenmesi için bilinçsiz propriosepsiyon gerekir (Guyton ve Hall, 2007).

2.4.1. Propriosepsiyon Nörofizyolojisi

Propriosepsiyon diz ekleminde kaslar, tendonlar, eklem kapsülü, ligamentler, menisküsler ve bağları ve derideki reseptörlerden gelen afferent uyarıların entegrasyonundan meydana gelmektedir. Propriosepsiyon; mekanoreseptif duyarlığın dokunma ve pozisyon duyuları öğelerinden özellikle pozisyon duyusuyla ilişkilidir (Ergen ve ark., 2007). Proprioseptif mekanoreseptörler eklemlerde ve kassal yapılarda yer alır.

Eklemlerde ;

Tip I: Ruffini sonlanmaları,

Tip II: Pacini korpüskülleri,

Tip IV: Miyelinsiz serbest sinir sonlanmalarında,

Kassal yapılarda;

Tip III: Golgi tendon organı ve kas iğciğinde yer alır (Ergen ve ark., 2007).

Kas iğciği, intrafuzal liflerden oluşur. Ani gerilmelerde uyarılır, kasın boyundaki değişimlere hassastır (Berne ve ark., 2008). Kas iğcikleri kas kontraksiyonunu kolaylaştırır (Guyton ve Hall, 2007).

Golgi tendon organı, içinden kas tendon liflerinin küçük bir demetinin geçtiği kapsüllü duyusal reseptördür. Kas içinde gerginliği tespit eder ve kasın kasılmasına ve gerilmesine cevap verir. Golgi tendon organı aşırı gerilmeye karşı koruyucu rol oynar (Berne ve ark., 2008; Witvrouw ve ark., 2006).

Mekanoreseptörler bir uyarana verdikleri tepkiye göre farklı adaptif özellikler gösterirler. Hızlı-adapte olan mekanoreseptörler (Pacini korpüskülü) deşarj hızlarını sürekli bir uyaranın başlamasıyla milisaniyeler içinde tüketerek azaltırken, yavaş-adapte olan mekanoreseptörler (Ruffini sonlanmaları ve Golgi tendon organı) sürekli bir uyarana karşılık olarak deşarjı sürdürürler. Hızlı-adapte mekanoreseptörler uyarandaki değişikliklere çok duyarlıdır ve bu nedenle eklem pozisyon duyusuna aracılık ettikleri düşünülür, yavaş-adapte mekanoreseptörler ise belirli eklem açılarında azami derecede uyarılırlar, böylece yavaş adapte mekanoreseptörlerdeki sürekliliğin eklem pozisyon duyusuna aracılık ettiği düşünülür (Hansen ve ark., 2000; Johansson ve ark., 1991). Bu reseptörlerin uyarılması ilgili eklemde refleks kas kontraksiyonuyla sonuçlanır (Johansson ve ark., 1990; Sojka, Sjolander ve ark., 1991).

Merkezi sinir sisteminde, doğru hareket otomatik yanıta dönüşmeden önce serebral kortekste öğrenilir ve bilinçli bir şekilde kontrolü gerçekleşir (Berne ve ark., 2008; Yılmaz ve Gök, 2006). Proprioseptörler bilgiyi omurilikteki internöronlar vasıtasıyla beyin sapına ileterek amaçlanan pozisyon ve postürün elde edilmesini sağlar (Berne ve ark., 2008).

İyi propriosepsiyon ve koordinasyon demek, yapılar üzerindeki aşırı yüklenmenin üstesinden gelmek için bütün iskelet-kas öğelerinin dengede olması anlamına gelir (Tropp ve ark., 1993).

Anormal patellar yerleşim peripatellar proprioseptif pleksus sonlanmalarına zarar vererek propriosepsion kaybına neden olabilmektedir (Akseki ve ark., 2008). Araştırmalarda propriyoseptif duyunun PFAS olan bireylerde, sağlıklı bireylere göre belirgin olarak azaldığını öne süren çalışmalar bulunmakla birlikte (Akseki ve ark., 2008; Baker ve ark., 2002; Erden, 2009; Hazneci ve ark., 2005), aksini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Kramer ve ark., 1997; Naseri ve Pourkazemi, 2012).

2.5. Patellofemoral Ağrı Sendromunda Değerlendirme Yöntemleri

2.5.1. Hikaye

Hikaye alınırken şikayetlerin başlama zamanı, başlama şekli, ağrının şekli, yeri, ağrının en çok görüldüğü pozisyon, kullandığı ilaçlar, aldığı tedaviler, spor alışkanlıkları, daha önce geçirilmiş yaralanma ya da cerrahi öyküsü, sigara kullanımı ve mesleği sorgulanır (Otman ve ark., 1995).

2.5.2. Ağrının Değerlendirilmesi

Ağrı değerlendirmesinde başlangıç zamanı, arttıran ve azaltan faktörler, ağrının şekli ve yeri, süresi sorgulanmalıdır. En sık kullanılan ölçek Görsel Analog skalasıdır (Chesworth ve ark., 1989).

2.5.3. Fiziksel Değerlendirme

Atrofi: Uyluk çevre ölçümü ile VMO'un atrofisine değerlendirilir (Otman ve ark., 1995).

Q açısı: Spina iliaka anterior superior'dan patella ortasına ve patellanın ortasından tibial tuberositasa çizilen çizgiler arasında kalan açı ölçülür (Shultz ve ark., 2008).

Uzunluk ölçümleri: Kemik yapıdaki değişiklikler yönünden bir tarafı, diğer tarafla karşılaştırmak amacıyla alt ekstremite uzunlukları ölçülür (Otman ve ark., 1995).

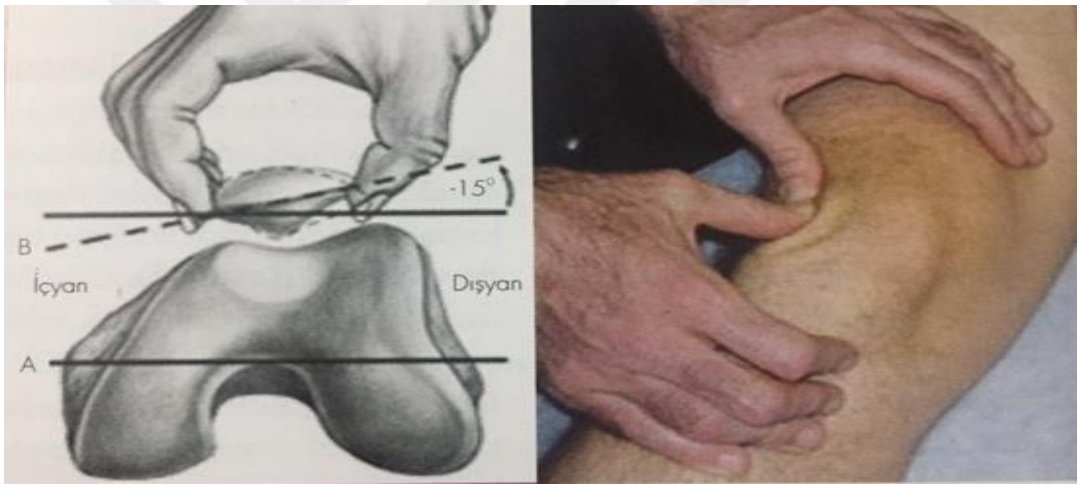
Ayak değerlendirmesi: Anterior ve posterior postür analiziyle aşırı pronasyon, supinasyon, varus ve valgus değerlendirilir (Otman ve ark., 1995).

Kas kısalıkları: Hamstringler, kalça fleksörleri, gastrokinemius kas grupları ve iliotibial bant kısalığı değerlendirilir (Otman ve ark., 1995).

Palpasyon: Patella çevresi lokalize ağrıyı değerlendirmek açısından değerlendirilir (Otman ve ark., 1995).

Özel Testler

Patellar Tilt Testi: Diz tam ekstansiyonda ve quadriceps kası tam olarak gevşemiş durumda iken medialden, patellanın lateral kenarı yukarı kalkacak şekilde itilir. Normalde patellanın lateral kenarının açısı yere paraleldir. Normal tilt açısı 150 derecedir. Patella lateral kenarı horizontal çizginin altında kalıyorsa negatif kabul edilir ve bu durum aşırı gergin lateral retinakulumu gösterir (Resim 2) (Göksoy ve Şenel, 2016).



Resim 2: Patellar Tilt Testi (Ortopedik Rehabilitasyon, Göksoy T., Şenel K. 2016, İstanbul)

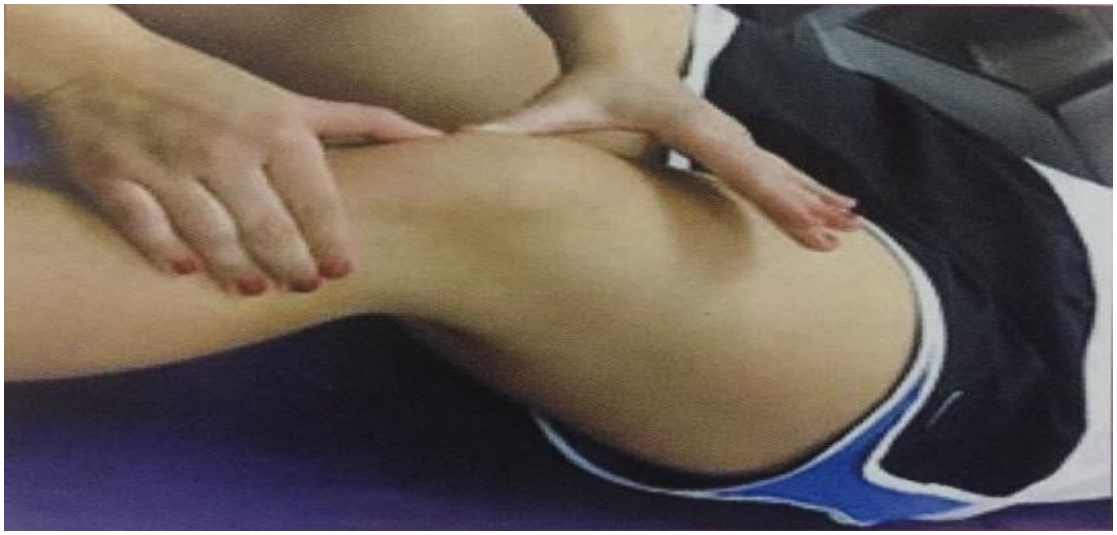
Clarke Testi: Hasta sırt üstü yatarken ya da uzun otururken ve diz tam ekstansiyonda, klinisyen patellanın hemen üstüne bir elinin web aralığını yerleştirir aşağı ve kaudale doğru yumuşak bir kuvvet uygular. Daha sonra hastadan dizini yatağa doru iterek quadricepsini kasması istenir. Ağrı oluşursa test pozitiftir (J, 2014).

Patellar Öğütme Testi: Diz ekstansiyonda iken patella femura doğru bastırılır ve hastadan quadriceps kasını kasması istenir. Bu testte ağrı olması retropatellar bir patalojiyi gösterir (Resim 3) (Göksoy ve Şenel, 2016).



Resim 3: Patellar Öğütme Testi (Ortopedik Rehabilitasyon, Göksoy T., Şenel K. 2016, İstanbul)

Apprehension Testi: Diz 20 derece fleksiyonda iken patella medial taraftan laterale doğru itilir. Bu esnada hastada korku oluşur ve quadricepsini kasarak dizini ekstansiyona getirir (Resim 4) (Göksoy ve Şenel, 2016).



Resim 4: Apprehension Testi (Ortopedik Rehabilitasyon, Göksoy T., Şenel K. 2016, İstanbul)

PFAS tanısında kullanılan diğer özel testler; aktif instabilite testi, merdiven çıkma esnasında ağrı, Clarke's testi, uzamış oturma ve çömelme esnasında ağrı ve patella alt kutup tilt testleridir. Bu testler PFAS'ın tanısı için en iyi testler olarak kabul edilse de, yine de dikkatle değerlendirilmesi gerekir. PFAS'ın multifaktöryel ve patalojisinin tam aydınlatılamamış olması ve PFAS'ın ekarte edilmesine yardımcı tanısal testlerin eksikliği nedeniyle PFAS tanısı osteoartrit, menisküs lezyonları, plika sendromu gibi diğer patalojiler dışlanarak konulmalıdır (Göksoy ve Şenel, 2016).

2.5.4. Kas Kuvvetinin Değerlendirilmesi

a. Tensiometre kullanılarak: Eklemde hareket olmadan, statik ya da izometrik kasılma ile kasta oluşan çekme gücü ölçülmektedir (Otman ve ark., 1995).

b. Dinamometre kullanılarak: Dışarıdan kuvvet uygulandığı zaman, çelik yay sıkışır ve oluşan kuvvet kilogram (kg) ya da pound olarak kaydedilir (Otman ve ark., 1995).

c. Bir maksimum tekrar tekniği kullanılarak: Sadece bir tekrar ile kaldırabilen en fazla ağırlığın hesaplanması prensibine dayanır (Otman ve ark., 1995).

d. Manuel kas testi tekniği kullanılarak: Kişinin ortaya çıkardığı kuvvetin 0 ile 5 arasında bir puan ile değerlendirdiği tekniktir (Otman ve ark., 1995).

e. İzokinetik cihaz kullanılarak: Sabit ve ayarlanabilir hızda kas kuvvetini ölçer (Callaghan ve ark., 2000).

2.5.5. Fonksiyonel Seviyenin Belirlenmesi

Fonksiyonel testler, diz performansının objektif olarak değerlendirmesine olanak verir. PFAS'a özel fonksiyonel testler çeşitli diz fleksiyon açılarında ağırlık yüklü stres içermelidir, çünkü bunlar yaygın hale gelen pozisyonlardır ve dinamik kas kontrolü gerektirir. Fonksiyonel seviyeyi belirleyebilmek için birçok test kullanılmaktadır (Loudon ve ark., 2002). Bu testlerden bazıları şunlardır:

a. Basamak İnme Testi: 8 inch (20.32cm) yüksekliğinde basamak kullanılarak yapılır. Kişi basamaktan ileri ve aşağıya doğru adım atar. Aşağıya inen ayak sadece topukla yere değip sonra diz tam ekstansiyon pozisyonuna geri döner. Her bir tekrar bacak basamağa geri dönecek şekilde tamamlanmalıdır. 30 saniye içinde yapılan tekrar sayısı kaydedilir. Test her iki bacak içinde tekrarlanır (Loudon ve ark., 2002).

b. Anteromedial Lunge (hamle) Testi: Kişi düz çizilmiş başlangıç çizgisi üzerine gelir. Aktif olmayan ekstremite üzerinde öne doğru hamle yaparak öndeki bacağını 90 derece bükülmüş hale getirir. Kişi burada gövdesini dik tutmalı ve iyi bir denge sağlamalıdır. Hareket eden ayağın topuğuyla başlangıç noktası arasındaki fark ölçülür. 3 deneme sonundaki maksimum uzaklık bulunur kaydedilir ve işaretlenir. Maksimum uzaklığın % 80'i hesaplanır ve daha sonra yapılacak olan süreli hamle serileri için bu mesafe bant ile işaretlenir. Daha sonra kişiden 30 saniye içinde yapabileceği kadar hamle yapılması istenir. % 80 bandının altında kalan hamleler hesaplamaya katılmaz. Eğer kişi hareket aksından saparsa veya hareket esnasında ekstradan bir adımlama yaparsa o sırada yaptığı hamle sayılmaz (Loudon ve ark., 2002).

c. Bilateral Squat Testi: Test ayakta ve dizler tam ekstansiyonda, bacaklar omuz genişliğinde açık ve her iki bacağa eşit ağırlık verilmiş şekilde başlanır. Bu pozisyonda dizler 90 dereceye kadar bükülür ve tekrar eski pozisyona dönülür. 30 saniye içinde yapılan tekrar sayısı kaydedilir (Loudon ve ark., 2002).

d. Tek Bacak Üzerinde Öne Zıplama Testi: Kişi, tek bacağı üzerinde, öne doğru zıplayabildiği en uzak mesafeye zıplaması istenir. Zıpladığı mesafe santimetre (cm) olarak hesaplanır. Sağ ve sol bacak için test uygulanmalıdır (Loudon ve ark., 2002).

e. Tek Bacak İtme Testi: Kişinin, vücut ağırlığının % 50'si olarak kabul edilen tek bacağı leg presse yerleştirilir. Test dizin tam ekstansiyonu ile başlar ve 90 ° diz

fleksiyonuna getirmesiyle bir tekrar yapmış olur. 30 saniyede tamamlanan tek taraflı itme sayısı kaydedilir. Her iki ekstremite de test edilir (Loudon ve ark., 2002).

e. Denge ve Uzanma Testi: Test bir başlangıç çizgisinin arkasında başlatılır. Kişi, vücut ağırlığının çoğu test bacağındayken öne doğru düz bir topuk vuruşu yapar. Önce harekete katılmayan test edilir. Başlangıç çizgisinden adım atılan ekstremitenin topuğu arasındaki mesafe ölçülür. 3 denemenin maksimum mesafesi kaydedilir. Maksimum mesafenin yüzde sekseni hesaplanır ve bir bant ile işaretlenir. Dengeyi bozmadan 30 saniyedeki tekrar sayısı kaydedilir. % 80 işaretini geçen topuk vuruşları sayılır. Ardından diğer bacak test edilir (Loudon ve ark., 2002)

Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası kişinin günlük aktivitelerini gerçekleştirebilme durumunu sorgulayan 20 sorudan oluşan bir ankettir (Binkley ve ark., 1999).

Kujala Patellofemoral Skorlama patellofemoral yapıya bağlı oluşan problemlerde diz fonksiyonelliğini değerlendirmek için geliştirilmiş, toplam 13 sorudan oluşan bir skaladır (Kuru ve ark., 2010).

2.5.6. Proprioseptif Duyunun Değerlendirilmesi

Propriosepsiyonun değerlendirilmesinde tüm araştırmacılar tarafından kabul gören, pratik, tekrarlanabilirliği yüksek, algının veya yanıtın tam olarak ölçülebilmesini sağlayan bir test yöntemi henüz bulunamamıştır (Kaya ve ark., 2012).

Propriosepsiyonun ölçülmesi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Kinestezi ve eklem pozisyon hissinin ölçümü için; bu amaçla geliştirilmiş özel cihazlar (PTC), izokinetik dinamometreler, gonyometreler, inklinometreler ve hareket analiz sistemleri kullanılmaktadır. Denge ve postural kontrolün ölçümü için; stabilometreler ve kuvvet platformları kullanılmaktadır. Kassal gecikmenin ölçümü için;

elektromiyografik analizler yapılmaktadır. Ayrıca alet kullanılmayan yöntemlerle de (ekstemite eşleştirme testleri, sıçrama testleri gibi) propriosepsiyon ölçümü yapılmaktadır (Ergen ve ark., 2007).

Bilinçli proprioseptif duyunun iki ana başlığı kinestezi ve eklem pozisyon duyusudur. Kinestezi pasif hareket algılama eşiğinin ölçümüyle sağlanır, eklem pozisyon duyusu ise sırasıyla pasif ve aktif pozisyonlamanın tekrarlanmasıyla ölçülür (Lephart ve ark., 1998).

Eklem pozisyon hissi, hastanın test edilen dereceyi aktif ve pasif olarak tekrarı şeklinde test edilir. Tekrarlanan eklem açıları, hem doğrudan (gonyometre, potansiyometre, video) hem de doğrudan olmayan yöntemler (görsel analog ölçütü) ile ölçülebilmektedir (Kaya ve ark., 2012). Bu testler, pasif-aktif, aktif-aktif, pasif-pasif ve aktif-pasif metod gibi, farklı yöntemlerle yapılabilir. önemli olan eklem açısını doğru ölçebilmektir. Kliniklerde en çok kullanılan ölçüm metodu pozisyon hissidir (Kaya ve ark., 2012).

Kinestezi, pasif hareketin algılandığı eşik değeri veya hareketin yönüne ait eşik değerin bulunması ile değerlendirilmektedir. Böylece sadece hareket değil aynı zamanda oluşan hareketin yönü de saptanmış olur (Kaya ve ark., 2012).

Bilinçli propriyosepsiyonu değerlendirmek için, çeşitli izokinetik dinamometreler ve elektromanyetik iz takip eden aygıtlar geliştirilmiştir. Gelecekteki araştırmaların hedefi, afferent yol aksiyon potansiyellerinin eş zamanlı ölçümü (örn. Mikro nörografi) ile bilinçli propriyoseptif keskinliği doğrulayabilmek ve dinamik eklem stabilitesi üzerindeki sensörimotor kontrol eksikliği ile bilinçli propriyosepsiyondaki azalmayı karşılaştırmaktır (Kaya ve ark., 2012).

2.5.7. Görüntüleme

Patellofemoral ağrı sendromunun tanısında farklı radyolojik ölçüm yöntemleri kullanılmaktadır. Patellofemoral eklem disfonksiyonu olan hastaların radyolojik bulgularındaki çeşitlilik ve klinik bulgular ile radyolojik bulguların uyumsuz

olabilmesi, patellofemoral ağrı sendromunun sınıflandırılması ve teşhisini zorlaştırmaktadır (Yates ve Grana, 1990).

a. Antero-posterior (AP) görünüm: Patellar dislokasyon, patella baja ve alta gibi patellar pozisyon farklılıklarını değerlendirmek için kullanılır (Kettelkamp, 1981; Murray ve ark., 1999). Patellar tendon insersiyosunda ön tibial tüberküle patellanın inferior kenarından çizilen hattın uzunluğunun, patellanın en uzun ekseninin uzunluğuna bölünmesiyle elde edilir (Keller, 2009; Teitge, 2001).

b. Lateral görünüm: Diz 30º fleksiyonda iken çekilir, patellar yükseklik değerlendirilir. Patellar baja ve altayı değerlendirmede en uygun yöntem olduğu belirtilmiştir (Kettelkamp, 1981; Murray ve ark., 1999).

c. Tanjansiyel veya aksial görünüm: Patellanın troklear oluktaki pozisyonunu belirlemede kullanılır (Kettelkamp, 1981; Murray ve ark., 1999).

d. Sulkus açısı: Troklear displazinin değerlendirilmesinde sulkus açısının ölçümü önem taşır. Troklear oluğun medial ve lateral duvarları tarafından meydana gelen açıdır. Ortalama değeri 142º'dir. Daha fazla olması patellar dislokasyonla uyumludur (Binkley ve ark., 1999; Holmes ve Clancy, 1998; Murray ve ark., 1999).

e. Patellar uyum açısı: Patellanın medial-lateral pozisyonunu belirlemede kullanılır. Normal sınırları Aglietti ve Insall tarafından –8 ± 6 derece olarak bulunmuştur (Aglietti ve ark., 1983).

2.5.8. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

PFE'nin tam ekstansiyonda aksiyal görüntülenmesini sağlar. 30 ve 45 derece diz fleksiyonunda çekilen aksiyel grafiler patellar pozisyonun belirlenmesinde yetersizdir, 0-10 derece diz fleksiyonunda daha belirgindir (Hagena ve ark., 1994; Shinohara ve ark., 2010).

2.5.9. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

PFAS değerlendirilmesinde MRG sınırlı kullanılır. Dinamik MRG çalışmalarında kinematik analizle patellanın anormal hareketinin görüntülenmesi, PFAS tanısına fayda sağlamaktadır (Aglietti ve Buzzi, 1993; Elias ve White, 2004). Kinematik MRG ile 0-10-30 derece diz fleksiyonlarında quadriseps kontraksiyonu ile oluşan patellar tilt ve lateralizasyon açısından PFAS'lı hastalar ve asemptomatik grup arasında anlamlı fark bulunmuştur (Witonski, 1999; Witonski ve Goraj, 1999).

2.5.10. Sintigrafi

Aşırı yüklenme olduğu düşünülen hastalarda, henüz görüntülenebilir doku hasarı oluşmadan tespit etmede önem kazanır. Tedavinin etkinliğini ortaya koymada güvenilirdir (Lorberboym ve ark., 2003)

2.6. Patellofemoral Ağrı Sendromunda Tedavi Yöntemleri

PFAS'ın tedavisinde birincil hedef ağrısız diz fonksiyonuna ulaşmaktır (Werner, 2006; Witvrouw ve ark., 2006) ve hastaların tedavisinde konservatif tedavi yöntemi ön plandadır. PFAS' li hastaların tedavisinde amaç ağrıyı azaltmak, eklem biyomekaniğini düzeltmek, yumuşak dokunun restorasyonunu sağlayıp eklem fonksiyonlarında iyileşme sağlamak ve yaşam kalitesini arttırmaktır. Rehabilitasyon programı hastanın fizik muayenesine göre belirlenmelidir (Earl ve Vetter, 2007;

Heintjes ve ark., 2003). Ağrılı hareket aralığında kuvvetlendirme egzersizlerinden kaçınılmalı ve artan ağrısız hareket aralığında kuvvetlendirme egzersizleri kademeli olarak verilmelidir. Egzersiz tedavileri genellikle iyi sonuçlar vermektedir (Callaghan ve Oldham, 2004) .

Konservatif tedavi olarak medikal tedavi, hasta eğitimi, fizik tedavi ve rehabilitasyon modaliteleri (soğuk uygulama, elektroterapi gibi), egzersiz, ortezleme, bantlama, manuel tedavi, Elektromyografik (EMG) biofeedback ve bantlama gibi yöntemler uygulanmaktadır (Collado ve Fredericson, 2010; Petersen ve ark., 2014) .

Callaghan (Callaghan ve Selfe, 2012) ve ark. PFAS'da bantlamanın ağrı üzerine etkisinde klinik olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır. Bununla birlikte, PFPS'nin nonoperatif tedavisi üzerine yapılan bir klinik araştırmalar derlemesinde, diz ortezlemesinin tedavide etkili olmadığı belirtilmiştir (Rodriguez-Merchan, 2014).

PFAS'da egzersiz tedavisinin klinik sonuçlarına bakıldığında, ağrıda önemli derecede azalma ve fonksiyon becerilerinde artma görülmüştür. Ancak egzersiz için en iyi yöntem ve herkes de aynı sonucu verip vermeyeceği bilinmemektedir. Tek bir yöntem içeren (örneğin bantlama) veya multimodel konservatif müdahaleler karşısında egzersizin etkileri hakkında sonuç çıkaracak kanıtlar yetersizdir. Farklı egzersiz yöntemlerinin karşılaştırılmasında da (ev egzersizleri, açık kinetik zincir egzersizleri, kapalı kinetik zincir egzersizleri, proprioseptif nöromusküler fasilitasyon germe, aerobik egzersize karşı klasik germe ve quadriceps egzersizleri, düşük ve ya yüksek yoğunluklu egzersizler) üstünlük gösterilecek yeterli kanıt bulunamamıştır. Kalça ve diz egzersizlerinin birlikte yapılmasının sadece diz egzersizlerinin yapılmasına göre ağrıyı azaltmada daha etkili olduğunu gösteren bazı bulgular vardır. Ancak fonksiyonelliğe etkisi belirsizdir (Van Der Heijden ve ark., 2015).

Manuel tedavinin fizik tedavi teknikleriyle kombine edildiğinde, PFAS'da ağrının azaltılmasında ve fonksiyonların gelişmesinde etkili olduğu görülmüştür (Espi-Lopez ve ark., 2017). Brantingham ve ark. (Brantingham ve ark., 2009), terapötik egzersizlerle kombine olan manuel tedavinin (lumbosakral, sakroiliak ve tüm alt ekstremite eklemleri dahil) ağrıda ve fonksiyonda sadece diz üzerinde izole edilmiş tedaviden daha iyi sonuç verdiğini bulmuştur. PFAS'da semptomları iyileştiren birçok mekanizma bildirilmiştir. Bazı araştırmalar, omurga manuel tedavisinden sonra distal

kas inhibisyonunda azalma (Suter ve ark., 2000) ve quadriseps kas kuvvetinde (Hillermann ve ark., 2006) bir artış olduğunu göstermiştir. Quadriseps aktivasyonundaki bu değişiklikler, PFAS'lı hastalarda semptomatik rahatlama ve başarılı sonuçlar ile ilişkilendirilmiştir (Espi-Lopez ve ark., 2017).

PFAS'ın farmakolojik tedavisinde, non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar ve glukokortikosteroidlerle ağrıyı azaltmak amaçlanır. Kıkırdak metabolizmasını uyaran glukozamin içeren bileşikler, patella kemik yoğunluğunu arttıran ve destekleyici kaslar oluşturmak için anabolik steroidlerle de altta yatan patolojiyi tedavi etmek amaçlanır (Rodriguez-Merchan, 2014).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji veya Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon polikliniğine başvurarak uzman hekim tarafından patellofemoral ağrı sendromu teşhisi alan, çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan ve çalışmaya katılmaya gönüllü hastalar ve aynı yaş grubunda alt ekstremitesinde herhangi bir problemi olmayan sağlıklı bireyler (kontrol grubu) ile çalışma yürütüldü.

Çalışma, İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon ünitesinde ve Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde gerçekleştirildi. Çalışmanın başlangıcında çalışmanın amacı ve içeriği yazılı ve sözlü olarak olgulara anlatıldı.

Sağlık Bakanlığı, İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmaları Etik Kurul'u standartlarına uygun olarak hazırlanmış hasta bilgilendirme formu (Ek-1) ve gönüllü bilgilendirme formu (Ek-2) bütün olgular tarafından imzalandı. Olguların demografik verileri, tarafımızca oluşturulmuş "Hasta Değerlendirme Formu" (Ek-3) üzerine kaydedildi.

"2016/0222" karar numaralı "Patellofemoral Ağrı Sendromu Olan Hastalarda Diz Propriosepsiyonu, Ağrı ve Fonksiyonellik Arasındaki İlişki" isimli tez çalışmamız 30.12.2016 tarihinde Sağlık Bakanlığı İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmaları Etik Kurul'u tarafından onaylandı (Ek-6) ve Helsinki Deklerasyonu'na uygun olarak yürütüldü.

Araştırma ile ilgili olarak aşağıdaki hipotezler kuruldu:

Çalışmanın Hipotezleri:

H0: Patellofemoral ağrı sendromlu hastaların diz propriosepsiyon duyuları ile sağlıklı bireylerin diz propriosepsiyon duyuları arasında fark vardır.

H1: Patellofemoral ağrı sendromlu hastaların diz propriosepsiyon duyuları ile sağlıklı bireylerin diz propriosepsiyon duyuları arasında fark yoktur.

H2: Patellofemoral ağrı sendromlu hastaların fonksiyonellikleri ile sağlıklı bireylerin fonksiyonellikleri arasında fark vardır.

H3: Patellofemoral ağrı sendromlu hastaların fonksiyonellikleri ile sağlıklı bireylerin fonksiyonellikleri arasında fark yoktur.

H4: Patellofemoral ağrı sendromunda ağrı ve fonksiyonellik arasında ilişki vardır.

H5: Patellofemoral ağrı sendromunda ağrı ve fonksiyonellik arasında ilişki yoktur.

H6: Patellofemoral ağrı sendromunda ağrı ve propriosepsiyon arasında ilişki vardır.

H7: Patellofemoral ağrı sendromunda ağrı ve propriosepsiyon arasında ilişki yoktur.

Çalışma deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup içermekteydi:

1. Deney Grubu: Patellofemoral ağrı sendromlu 20 hasta.

2. Kontrol Grubu: 20 sağlıklı birey.

Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

1- En az 3 ay süren atravmatik ağrısının olması,

2- Patellofemoral ağrı sendromunun karakteristik belirtilerinin olması (retropatellar ağrı, sinema belirtisinin varlığı ve pozitif patellar öğütme testi)

3- 18- 45 yaş aralığında olması,

4- Patellofemoral ağrıyı tetikleyecek uzun süreli oturma, çömelme, dizler üzerinde durma, merdiven inme, merdiven çıkma ve pozitif patellar öğütme testlerinden bir veya birkaçının pozitif olması,

5- Diz instabilitesi ve grade 2-3 seviyesinde bağ veya menisküs yırtığının bulunmaması,

6- Çalışmaya gönüllü olarak katılması.

Araştırmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

1- Patellofemoral dislokasyon, subluksasyon ve osteoartrit öyküsünün olması,

2- Önceden geçirilmiş cerrahi öyküsünün olması veya konjenital deformite varlığı,

3- Nörolojik ya da romatolojik hastalık varlığı,

4- Ağrı öyküsünün 10 yılı aşkın olması,

5- İletişimi etkileyecek derecede konuşma ya da anlama yetersizliğinin olması,

6- Patellofemoral ağrı sendorumu için daha önce fizik tedavi ve rehabilitasyon görmüş olması.

Çalışmaya alınan olguların demografik bilgileri alındıktan sonra ağrıyı değerlendirmek için "Vizüel Analog Skalası (VAS)", fonksiyonel değerlendirme için patellofemoral problemlere özel olarak geliştirilmiş "Kujala patellofemoral skorlaması" ve "Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası", klinik fonksiyonel seviye için "basamak inme testi", "anteromedial hamle testi" ve "bilateral squat testi", diz ekleminin hareket açıklığı ölçümü için "universal gonyometre" ve diz ekleminin propriosepsiyon değerlendirmesi için "dijital gonyometre" kullanıldı.

3.1. Değerlendirme Yöntemleri

3.1.1. Vizüel Analog Skalası

Ağrı değerlendirmesi için kullanılan, başlangıç noktasında (sol uçta) "0", son notasında (sağ uçta) "10" yazan 10 cm'lik yatay bir çizgiden oluşan skaladır (Chesworth ve ark., 1989). Çalışmaya katılan olgulardan başlangıç noktasının hiç ağrı olmadığını gösterdiği, bitiş noktasının ise dayanılmayacak ağrıyı gösterdiği söylendi, günlük yaşam aktiviteleri esnasında hissettikleri maksimum ağrı şiddetini işaretlemeleri istendi (Ek-3). Ayrıca, hastanın patella çevresinde hissettiği ağrının lokalizasyonu ve süresi kaydedildi.

3.1.2. Kujala Patellofemoral Skorlama

1993 yılında Kujala ve arkadaşları tarafından patellofemoral yapıya bağlı oluşan problemlerde diz fonksiyonelliğini değerlendirmek için geliştirilmiş bir skaladır. Toplam 13 sorudan oluşur ve puanlama sistemi kötüden en iyiye 0-100 puan arasındadır. Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Kuru ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (Kuru ve ark., 2010).

Skalanın içerdiği sorular olgulara sözel olarak okundu ve olgunun verdiği cevaplar fizyoterapist tarafından kaydedildi (Ek-4).

3.1.3. Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası

Kişinin günlük aktivitelerini gerçekleştirebilme durumunu sorgulayan 20 sorudan oluşan bir ankettir. Klinisyenler tarafından hastanın baştaki fonksiyonunu, devam eden süreci ve sonucu ölçmede kullanılabileceği gibi fonksiyonel hedefleri oluşturmada da kullanılabilir. Testin klinik olarak anlamlı olması için en az 9 skala puanı değişiklik elde edilmelidir. Puanlama 0-80 arasındadır. Düşük skor bağımlılığı, yüksek skor bağımsızlığı gösterir (Binkley ve ark., 1999).

Bu skala olgulara sözel olarak okundu ve olgunun verdiği cevaplar fizyoterapist tarafından kaydedildi (Ek-5).

3.1.4. Klinik Fonksiyonel Testler

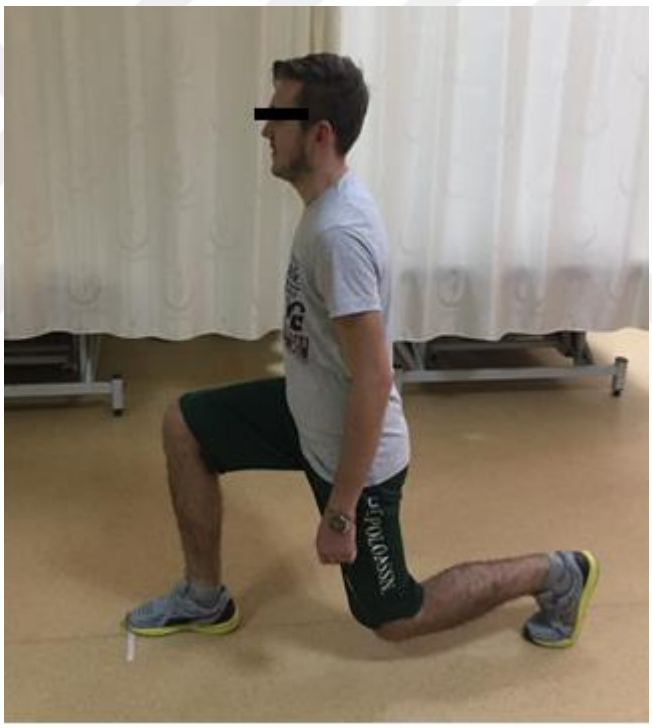
Bu testler, fonksiyonelliğin değerlendirilmesi için kullanılan testlerdendir.

1- ***Basamak İnme Testi***: 20 cm yüksekliğinde basamak kullanılarak yapıldı. Testi yapan olgudan, basamaktan ileri ve aşağıya doğru sadece topukla yere değip adım atması istendi. Sonra dizi tam ekstansiyon pozisyonuna geri getirmesi istendi. 30 saniye içinde yapılan tekrar sayısı kaydedildi. Test her iki bacak içinde tekrarlandı (Resim 5) (Loudon ve ark., 2002).



Resim 5: Basamak İnme Testi

2- ***Anteromedial Lunge (hamle) Testi:*** Düz çizilmiş başlangıç çizgisi üzerinde teste başlandı. Olgu aktif olmayan ekstremite üzerinde öne doğru hamle yaparak öndeki bacağını 90 derece bükülmüş hale getirdi. Olgunun burada gövdesini dik tutması ve dengesini bozmaması istendi. Hareket eden ayağın topuğuyla başlangıç noktası arasındaki fark ölçüldü. 3 deneme sonucunda maksimum uzaklık bulunup kaydedildi. Maksimum uzaklığın %80'i hesaplandı ve daha sonra yapılacak olan süreli hamle serileri için bu mesafe bant ile işaretlendi. Daha sonra olgudan 30 saniye içinde yapabileceği kadar hamle yapması istendi. İşaretli bandın gerisinde kalan hamleler ve bozulmuş dengeyle yapılan hamleler hesaplamaya katılmadı (Resim 6) (Loudon ve ark., 2002).



Resim 6: Anteromedial Lunge (hamle) Testi

3- ***Bilateral Squat Testi:*** Test ayakta ve dizler tam ekstansiyonda, bacaklar omuz genişliğinde açık ve her iki bacağa eşit ağırlık verilmiş şekilde başlandı. Bu pozisyonda olgudan dizleri 90 dereceye kadar bükmesi ve tekrar başlangıç pozisyonuna dönmesi istendi. 30 saniye içinde yapılan tekrar sayısı kaydedildi (Resim 7) (Loudon ve ark., 2002).



Resim 7: Bilateral Squat Testi

3.1.5. Diz eklem hareket açıklığı ölçümü

Bu ölçüm, diz fleksiyon ve ekstansiyon açı değişimlerini belirlemek için yapıldı. Ölçüm yüzüstü pozisyonda yapıldı. Gonyometrenin pivot noktası femurun lateral kondiline yerleştirildi, sabit kol femurun latereal orta çizgisine paralel, hareketli kol fibulayı takip ederken olgunun yapabildiği diz fleksiyon ve ekstansiyon açısı ölçüldü (Resim 8) (Otman ve ark., 1995). Her bir ölçüm üç kere tekrar edildi ve ortalama değer kaydedildi.



Resim 8: Diz Ekstansiyon ve Fleksiyon Gonyometrik Ölçüm

3.1.6. Propriosepsiyon ölçümü

Bu ölçüm eklem pozisyon duyusundaki değişimleri belirlemek için yapıldı. Ölçümlerde 1° duyarlılıktaki dijital gonyometre kullanıldı. Test işlemi olgular sırtüstü yatarken ve her iki alt ekstremite femurun üst 1/3'üne kadar çıplak iken uygulandı. Ölçüm sırasında olgulardan gözlerini kapatmaları istendi. Diz ekstansiyonda iken, gonyometrenin rotasyon merkezi diz ekleminin rotasyon merkezine gelecek şekilde yerleştirildi. Diz tam ekstansiyonda iken, gonyometre sıfırlanarak başlangıç pozisyonunun 0° olması sağlandı. 15°, 30°, 45 ° ve 60° olarak belirlenen hedef açılar, her açı değerinin ölçümü öncesinde 2 kez tekrar edilerek öğretildi. Bundan sonra olguların hedef açıları altışar kez bulması istendi (Akseki ve ark., 2008). Bu ölçümler önce PFAS'lı dizde daha sonra normal dizde yapıldı. Sağlıklı olgularda her iki ekstremitede de ölçüm yapıldı. Altı kez tekrarlanıp ortalaması alınan ölçüm sonuçları tüm açı değerlerinde kaydedildi (Resim 9).



Resim 9: Propriosepsiyon Ölçümü

3.1.7. İstatistiksel analiz

Çalışma sonuçlarının analizi “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Version 16.0 istatistik programı kullanılarak yapıldı. Analizlerin tümünde istatistiki anlamlılık değeri $p \leq 0,05$ (iki yönlü) kabul edildi. Gruplarda normal dağılıma uygunluk “Shapiro Wilks” ile test edildi.

Gruplardaki cinsiyet dağılımları “Chi-Square testi” ile analiz edildi.

Gruplar arası VAS, Kujala patellofemoral skorlama, alt ekstremite fonksiyonellik skalası, klinik fonksiyonel testlerden basamak inme testi ve diz eklem hareket açıklığı ölçümleri karşılaştırılırken nonparametrik testlerden “ Mann - Whitney U” testi kullanıldı.

Gruplar arası anteromedial lunge testi, bilateral squat testi ve propriosepsiyon ölçüm sonuçları parametrik özellik gösterdiği için “T test” ile analiz edildi.

Patellofemoral ağrı grubunda grup içi vücut kitle indeksi (VKİ), ağrı skoru (VAS), Kujala patellofemoral skorlama, alt ekstremite fonksiyonellik skalası, klinik fonksiyonel testlerinin sonuçları ve propriosepsiyon değerleri arasındaki korelasyon ilişkisinin analiz edilmesi için “Spearman’s” testi kullanıldı.

Patellofemoral ağrı grubu basamak inme, anteromedial lunge ve bilateral squat klinik testlerin kendi aralarında korelasyon ilişkisi “Spearman’s” testi ile yapıldı.

4. BULGULAR

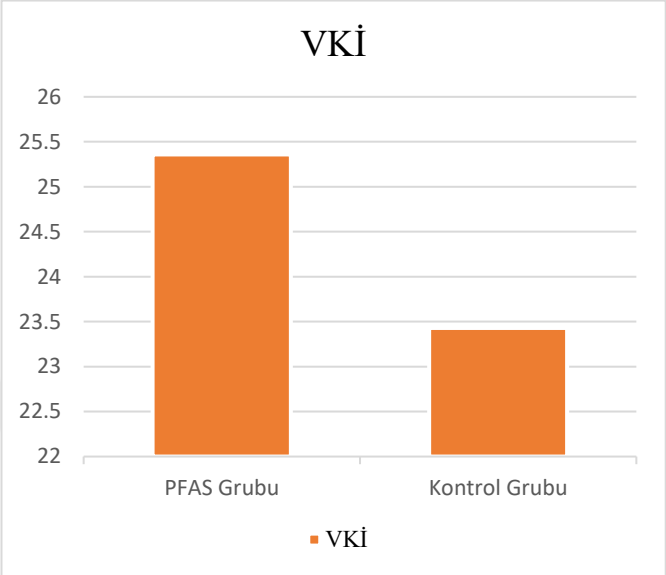
Grupların başlangıçtaki demografik verilerinden boy, kilo ve vücut kitle indeksi karşılaştırmaları iki grubun benzer özelliklere sahip olduğunu gösterdi ($p > 0,05$, Tablo 1). Yaş ortalamaları benzer olmakla birlikte iki grup arasında istatistiksel olarak farklılık olduğu belirlendi ($p < 0,05$, Tablo1).

Tablo 1: Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması

	PFAS Grubu (n=20) Ort ± SS (min – max)	**Kontrol Grubu (n=20) Ort ± SS (min – max)**	**p Değeri**
Yaş (yıl)	32,70 ± 3,85 (26,0 – 41,0)	28,2 ± 4,29 (21,0 – 35,0)	**0,003**
Boy (cm)	169,60 ± 10,20 (157 – 190)	171,60 ± 8,17 (158 – 185)	0,322
Kilo (kg)	73,65 ± 18,53 (48,0 – 107)	69,3 ± 9,97 (52 – 88)	0,818
VKİ (kg/m²)	25,36 ± 4,94 (17,20 – 38,90)	23,43 ± 2,16 (19,40 – 29,10)	0,203

Ort: Ortalama **SS:** Standart sapma **VKİ:** Vücut Kitle İndeksi

İki grupta yer alan olguların vücut kitle indeksi karşılaştırmaları Resim 10'da yer alan grafikte sunuldu (Resim 10).



Resim 10: Grupların Vücut Kitle İndeksi Karşılaştırması

Olguların toplam 25'i (%62,5) kadın, 15'i (%37,5) erkekti. PFAS'lı grubun 14'ü (%70) kadın, 6'sı (%30) erkek, kontrol grubunun ise 11'i (%55) kadın, 9'u (%45) erkekti. Gruplardaki olguların cinsiyet dağılımları "Ki-Kare testi" ile analiz edildiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (p=0,110, Tablo 2).

Tablo 2: Grupların Cinsiyet Dağılımının Karşılaştırılması

	PFAS Grubu (n=20)		**Kontrol Grubu (n=20)**		**Toplam**		**p Değeri**
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
Kadın	14	70	11	55	25	62,5	0,110
Erkek	6	30	9	45	15	37,5	
Toplam	20	100	20	100	40	100	

* Ki-Kare Testi

Grupların etkilenen ekstremite ve dominant ekstremite dağılımları incelendiğinde; PFAS grubundaki olguların 18'inin (% 90) sağ ekstremitesi, % 10'unun sol ekstremitesi dominant, kontrol grubundaki olguların %100'ünün sağ ekstremitesinin dominant olduğu görüldü.

PFAS grubunda 13 kişinin (% 65) sağ ekstremitesi, 7 kişinin (% 35) sol ekstremitesinin etkilendiği görülmüştür (Tablo 3).

Tablo 3: Grupların Etkilenen Ekstremite ve Dominant Ekstremite Dağılımları

	PFAS Grubu (n=20)		**Kontrol Grubu (n=20)**		**Toplam**	**p**
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**Değeri**
Dominant ekstremite	18 sağ	90	20 sağ	100	40	0,147
	2 sol	10	0 sol	0		
Etkilenen ekstremite	13 sağ	65	-		20	**0,000**
	7 sol	35				

* Ki-Kare Testi

4.1. VAS, Kujala Patellofemoral Skorlama ve Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası Karşılaştırması

Grupların VAS, Kujala patellofemoral skorlama ve alt ekstremite fonksiyonellik skalası değerleri Mann - Whitney U testi ile kıyaslandı. Yapılan analiz sonucunda patellofemoral ağrı ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görüldü (p=0,00, p=0,00, p=0,00, Tablo 4).

Tablo 4: Grupların Ağrı, Kujala Patellofemoral Skorlama ve Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası Sonuçlarının Karşılaştırılması

	PFAS Grubu (n=20) Ort ± SS median (min – max)	Kontrol Grubu (n=20) Ort ± SS median (min – max)	p Değeri
VAS	4,25 ± 1,51 4 (2 – 8)	0 0 (0 – 0)	**0,000**
Kujala Patellofemoral Skorlama	81,25 ± 10,9 84 (59 – 98)	100 100 (100 – 100)	**0,000**
Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası	65,5 ± 8,23 65,5 (51 – 77)	80 80 (80 – 80)	**0,000**

Ort: Ortalama **SS:** Standart sapma **VAS:** Vizüel Analog Skala *Mann - Whitney U

4.2. Fonksiyonellik Testlerinin Karşılaştırılması

Patellofemoral ağrı grubunun etkilenen ekstremiteleri ile sağlam ekstremitelerinin basamak inme ve anteromedial lunge test sonuçları karşılaştırıldığında, iki ekstremite arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür (p=0,030, p=0,042, Tablo 5, Tablo 6).

Tablo 5: PFAS'lı Grubun Etkilenen Ekstremite ile Sağlam Ekstremite Basamak İnme Test Sonucunun Karşılaştırılması

	PFAS Grubu Etkilenen Ekstremite (n=20) Ort ± SS median (min – max)	PFAS Grubu Sağlam Ekstremite (n=20) Ort ± SS median (min – max)	p Değeri
Basamak inme testi (sn / tekrar sayısı)	12,60 ± 3,67 12,5 (5 – 20)	15,25 ± 3,43 15 (8 – 20)	**0,030**

Ort: Ortalama **SS:** Standart sapma *Mann Whitney U

Tablo 6: PFAS'lı Grubun Etkilenen Ekstremite ile Sağlam Ekstremite Anteromedial Lunge Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

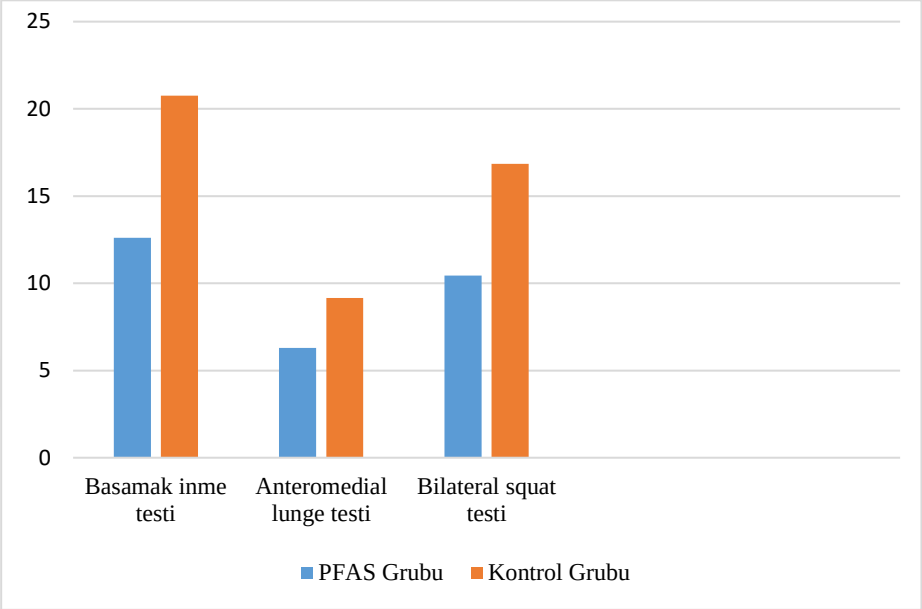
	PFAS Grubu Etkilenen Ekstremite (n=20) Ort ± SS	PFAS Grubu Sağlam Ekstremite (n=20) Ort ± SS	p Değeri
Anteromedial lunge testi (sn / tekrar sayısı)	6,30 ± 1,97	7,75 ± 2,35	**0,042**

Ort: Ortalama **SS:** Standart sapma * T - Test

Basamak inme testi ölçüm sonuçları normal dağılıma uymadığı için patellofemoral ağrı ve kontrol grubunun sonuçları Mann - Whitney U testi ile analiz edildi. İki grup arasında etkilenen ve dominant ekstremiteler için istatiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p=0,00, p=0,00, Tablo 7).

Anteromedial lunge testi ve bilateral squat testi normal dağılıma uygunluk gösterdiği için parametrik testlerden T test ile analiz edildi. Anteromedial lunge testi ve bilateral squat testi sonuçlarında iki grup arasında anlamlı farklılık saptandı (Resim 11) (p=0,00, p=0,00, p=0,00, Tablo 8).

Patellofemoral ağrı grubunda yer alan olguların etkilenen ekstremite fonksiyonellik sonuçları ile kontrol grubunda yer alan olguların dominant ekstremite fonksiyonellik sonuçları Resim 11'de yer alan grafikte gösterildi (Resim 11).



Resim 11: Klinik Fonksiyonel Testlerin Karşılaştırılması

Tablo 7: Grupların Basamak İnme Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

	PFAS Grubu Etkilenen Ekstremite (n=20) Ort ± SS median (min – max)	**Kontrol Grubu Dominant Ekstremite (n=20) Ort ± SS median (min – max)**	**p Değeri**
Basamak inme testi (sn / tekrar sayısı)	12,60 ± 3,67 12,5 (5 – 20)	20,75 ± 2,26 21,5 (17 – 24)	**0,000**

Ort: Ortalama **SS:** Standart sapma *Mann - Whitney U

Tablo 8: Grupların Anteromedial Lunge ve Bilateral Squat Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

	PFAS Grubu Etkilenen Ekstremite (n=20) Ort ± SS	Kontrol Grubu Dominant Ekstremite (n=20) Ort ± SS	p Değeri
Anteromedial lunge testi (sn / tekrar sayısı)	6,30 ± 1,97	9,15 ± 1,84	**0,000**
Bilateral squat (sn / tekrar sayısı)	10,45 ± 3,63	16,85 ± 3,03	**0,000**

Ort: Ortalama **SS:** Standart sapma *T - Test

Patellofemoral ağrı grubunun sağlam ekstremiteleri ile sağlıklı kontrol grubunun dominant ekstremitelerinin basamak inme ve anteromedial lunge test sonuçları karşılaştırıldığında, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görüldü (p=0,000, p=0,043, Tablo 9, Tablo 10).

Tablo 9: PFAS Grubunun Sağlam Ekstremite Basamak İnme Test Sonuçları ile Sağlıklı Kontrol Grup Dominant Ekstremite Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

	PFAS Grubu Sağlam Ekstremite (n=20) Ort ± SS median (min – max)	Kontrol Grubu Dominant Ekstremite (n=20) Ort ± SS median (min – max)	p Değeri
Basamak inme testi (sn / tekrar sayısı)	15,25 ± 3,43 15 (8 – 20)	20,75 ± 2,26 21,5 (17 – 24)	**0,000**

Ort: Ortalama **SS:** Standart sapma *Mann - Whitney U

Tablo 10: PFAS Grubunun Sağlam Ekstremite Anteromedial Lunge Test Sonuçları ile Sağlıklı Kontrol Grup Dominant Ekstremite Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

	PFAS Grubu Sağlam Ekstremite (n=20) Ort ± SS	Kontrol Grubu Dominant Ekstremite (n=20) Ort ± SS	p Değeri
Anteromedial Lunge Testi (sn / tekrar sayısı)	7,75 ± 2,35	9,15 ± 1,84	**0,043**

Ort: Ortalama **SS:** Standart sapma *T-Test

4.3. Grupların Eklem Hareket Açıklığı Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Diz eklemi fleksiyon eklem hareket açıklığı ölçüm sonuçları normal dağılıma uymadığı için Mann - Whitney U testi ile PFAS'lı hastaların etkilenen ekstremiteleri ile sağlıklı kontrol grup dominant ekstremite fleksiyon ölçümleri kıyaslandığında, gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p=0,043, Tablo 11). PFAS'lı hastaların etkilenen ekstremiteleri ile sağlam ekstremiteleri kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi (p=0,382, Tablo 12). PFAS'lı hastaların sağlam ekstremiteleri ile sağlıklı kontrol grubunun dominant ekstremite fleksiyon ölçümleri karşılaştırıldığında gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. PFAS'lı grubun etkilenen ekstremiteleri ile sağlıklı kontrol grubunun dominant ekstremite diz eklemi ekstansiyon açıları incelendiğinde, grupların benzer olduğu belirlendi (p=1,000, Tablo 11).

Tablo 11: PFAS'lı Hastaların Etkilenen Ekstremiteleri ile Sağlıklı Kontrol Grup Dominant Ekstremite Fleksiyon ve Ekstansiyon Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	PFAS Grubu Etkilenen Ekstremite (n=20) Ort ± SS median (min – max)	**Kontrol Grubu Dominant Ekstremite (n=20) Ort ± SS median (min – max)**	**p Değeri**
Fleksiyon EHA°	128,30 ± 3,52 128,5 (121 – 133)	130,50 ±2,30 130 (126 – 135)	**0,043**
Ekstansiyon EHA°	0,00 ± 0,00 0 (0 – 0)	0,00 ± 0,00 0 (0 – 0)	1,000

Ort: Ortalama **SS:** Standart sapma **EHA:** Eklem hareket açıklığı *Mann - Whitney U

Tablo 12: PFAS'lı Hastaların Etkilenen Ekstremiteleri ile Sağlam Ekstremite Fleksiyon Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	PFAS Grubu Etkilenen Ekstremite (n=20) Ort ± SS median (min – max)	**PFAS Grubu Sağlam Ekstremite (n=20) Ort ± SS median (min – max)**	**p Değeri**
Fleksiyon EHA°	128,30 ± 3,52 128,5 (121 – 133)	129,25 ± 2,78 129,5 (123 – 133)	0,382

Ort: Ortalama **SS:** Standart sapma **EHA:** Eklem hareket açıklığı *Mann - Whitneu U

4.4. Grupların Propriosepsiyon Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Olgularımızın propriosepsiyon ölçüm sonuçlarının normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Patellofemoral ağrı grubundaki olguların etkilenen ekstremite ve sağlam ekstremite propriosepsiyon ölçüm sonuçları T – test ile analiz edildi. Etkilenen ekstremite ile sağlam ekstremite 15°, 30°, 45° ve 60° diz fleksiyon propriosepsiyon ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi (p=0,171, p=0,485, p=0,162, p=0,357, Tablo 13).

Patellofemoral ağrı grubundaki bireylerin etkilenen ekstremitelerinin propriosepsiyon ölçüm açıları ile sağlıklı birey dominant ekstremite propriosepsiyon ölçüm açıları T test ile analiz edildiğinde, gruplar arasında 15°, 30°, 45° ve 60° fleksiyon açılarında elde edilen diz eklemi propriosepsiyon ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamadı (p=0,313, p=0,511, p=0,181, p=0,712, Tablo 14).

Tablo 13: PFAS Grubunda Etkilenen Ekstremite ile Sağlam Ekstremite Propriosepsiyon Ölçüm Açılarının Karşılaştırılması

		PFAS Grubu Etkilenen Ekstremite (n=20) Ort ± SS	PFAS Grubu Sağlam Ekstremite (n=20) Ort ± SS	p Değeri
Propriosepsiyon Ölçüm Açıları ˚	15˚	18,70 ±3,41	16,79 ± 5,07	0,171
	30˚	31,86 ± 4,05	32,97 ± 5,71	0,485
	45˚	47,97 ± 3,22	46,11 ± 4,86	0,162
	60˚	63,14 ± 4,27	61,98 ± 3,56	0,357

Ort: Ortalama **SS:** Standart sapma *T - Test

Tablo 14: PFAS'lı Ekstremite Propriosepsiyon Ölçüm Açıları ile Sağlıklı Birey Dominant Ekstremite Propriosepsiyon Ölçüm Açılarının Karşılaştırılması

		PFAS Grubu (n=20) Ort ± SS	Kontrol Grubu (n=20) Ort ± SS	p Değeri
Propriosepsiyon Ölçüm Açıları °	15°	18,70 ±3,41	17,58 ± 3,54	0,313
	30°	31,86 ± 4,05	32,68 ±3,75	0,511
	45°	47,97 ± 3,22	46,40 ± 4,02	0,181
	60°	63,14 ± 4,27	62,62 ± 4,65	0,712

Ort: Ortalama **SS:** Standart sapma *T - Test

4.5. Korelasyon Analizleri

Patellofemoral ağrı grubunda yer alan bireylerin VKİ değerleri ile VAS, Kujala patellofemoral skorlama ve Alt ekstremite fonksiyonellik skalası sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı korelasyon ilişkisi bulunmamıştır (p=0,647, p=0,173, p=0,187 Tablo 15).

Tablo 15: PFAS Grubunda VKİ ile VAS, Kujala Patellofemoral Skorlama ve Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası Arasındaki Korelasyon

		VAS	Kujala Patellofemoral Skorlama	Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası
VKİ (kg/m²)	p değeri	0,647	0,173	0,187
	r değeri	-0,109	-0,317	-0,307

VKİ: Vücut kitle indeksi **VAS:** Vizüel ağrı skalası *Spearman Testi

Patellofemoral ağrı grubuna ait VAS ile Kujala patellofemoral skorlama ve alt ekstremite fonksiyonellik skalası sonuçları incelendiğinde aralarında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon ilişkisi bulundu (p=0,003, p=0,001, Tablo 16). Ağrı arttıkça, Kujala patellofemoral skorlama ve alt ekstremite fonksiyonellik skalası skorları düşmektedir.

Tablo 16: PFAS Grubunda VAS ile Kujala Patellofemoral Skorlama ve Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası Arasındaki Korelasyon

	Kujala Patellofemoral Skorlama	**Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası**
VAS	p=**0,003** r= **-0,627**	p=**0,001** r= **-0,681**
KPS	-	p=**0,003** r= **-0,627**
AEFS	p=**0,003** r= **-0,627**	-

VAS: Vizüel Analog Skala **KPS:** Kujala patellofemoral skorlama **AEFS:** Alt ekstremite fonksiyonellik skalası *Spearman Testi

Patellofemoral ağrı sendromu grubunda yer alan olguların klinik ölçüm sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde; VAS, Kujala patellofemoral skorlama, alt ekstremite fonksiyonellik skalası ile etkilenen ekstremite basamak inme testi, bilateral squat testi ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulundu (p=0,015, p=0,011, p=0,003, p=0,002, p=0,001, p=0,000 Tablo 17). VAS, Kujala patellofemoral skorlama, alt ekstremite fonksiyonellik skalası ile etkilenen ekstremite anteromedial lunge testi arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon ilişkisi bulunmadı (p=0,490, p=0,585, p=0,756, Tablo17).

Tablo 17: PFAS Grubunda VAS, Kujala Patellofemoral Skorlama ve Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası ile Etkilenen Ekstremite Klinik Fonksiyonel Testler Arasındaki Korelasyon İlişkisi

	Basamak İnme Testi	**Anteromedial Lunge Testi**	**Bilateral Squat Testi**
VAS	p=**0,015** r= **-0,537**	p=0,490 r= -0,164	p=**0,011** r= **- 0,556**
KPS	p=**0,003** r=**0,628**	p=0,585 r=0,130	p=**0,002** r=**0,641**
AEFS	p=**0,001** r=**0,685**	p=0,756 r=0,074	p=**0,000** r=**0,718**

VAS: Vizüel Analog Skala **KPS:** Kujala patellofemoral skorlama **AEFS:** Alt ekstremite fonksiyonellik skalası *Spearman Testi

Patellofemoral ağrı sendromu grubunda yer alan olguların etkilenen ekstremite fonksiyonel klinik test ölçüm sonuçları arasındaki ilişki incelendiğinde; basamak inme testi ile anteromedial lunge ve bilateral squat testi arasında korelasyon ilişkisi görülmüştür ancak anteromedial lunge testi ile bilateral squat testi arasında korelasyon ilişkisi görülmemiştir (p=0,012, p=0,022, p=0,984, Tablo 18).

Tablo 18: Patellofemoral Ağrı Sendromu Grubunda Etkilenen Ekstremite Klinik Fonksiyon Test Ölçüm Sonuçlarının Korelasyon Analizi

	Basamak İnme Testi	**Anteromedial Lunge Testi**	**Bilateral Squat Testi**
Basamak İnme Testi	-	p=**0,012** r= **0,550**	p=**0,022** r= **0,507**
Anteromedial Lunge Testi	p=**0,012** r=**0,550**	-	p=0,984 r=0,005
Bilateral Squat Testi	p=**0,022** r= **0,507**	p=0,984 r=0,005	-

* Spearman Testi

Patellofemoral ağrı grubunda yer alan olguların etkilenen ekstremite fleksiyon diz eklem hareket ölçümleri ile VAS değerleri, Spearman testi ile analiz edildiğinde aralarında anlamlı korelasyon ilişkisi görülmemiştir (p=0,879, Tablo19).

Tablo 19: Etkilenen Ekstremite Diz Fleksiyon Ölçüm Sonucu ile PFAS'lı Grubun VAS Sonuçları Arasındaki Korelasyon İlişkisi

	Etkilenen Ekstremite Diz Fleksiyon Değeri
VAS	p=0,879 r=0,360

VAS: Vizüel Analog Skala

Spearman testi ile yapılan analize göre VAS, Kujala patellofemoral skorlama ve alt ekstremite fonksiyonellik skalası ile etkilenen ekstremite propriosepsiyon ölçümleri (15˚, 30˚, 45˚, 60˚) arasında anlamlı korelasyon ilişkisi yoktu (p>0,05, Tablo 20).

Tablo 20: Patellofemoral Ağrı Sendromu Grubunda Yer Alan Olguların VAS, Kujala Patellofemoral Skorlama ve Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası Sonuçları ile Etkilenen Ekstremite Propriosepsiyon Ölçümleri Arasındaki Korelasyon İlişkisi

	Etkilenen Ekstremite 15˚	**Etkilenen Ekstremite 30˚**	**Etkilenen Ekstremite 45˚**	**Etkilenen Ekstremite 60˚**
VAS	p=0,508 r=0,157	p=0,688 r= -0,96	p=0,320 r= -0,234	p=0,933 r= -0,20
Kujala Patellofemoral Skorlama	p=0,152 r= -0,332	p=0,807 r= -0,058	p=0,218 r= 0,288	p=0,795 r=0,062
Alt Ekstremite Fonksiyonellik Skalası	p=0,265 r= -0,262	p=0,750 r= -0,076	p=0,280 r=0,254	p=0,715 r=0,087

VAS: Vizüel Analog Skala

Spearman testi ile yapılan analize göre basamak inme testi, anteromedial lunge testi etkilenen ekstremite ve bilateral squat testi ile etkilenen ekstremite propriosepsiyon ölçümleri arasında anlamlı korelasyon ilişkisi yoktu (p>0,05, Tablo 21).

Tablo 21: Patellofemoral Ağrı Sendromu Grubunda Yer Alan Olguların Etkilenen Ekstremite Klinik Fonksiyonel Test Sonuçları ile Etkilenen Ekstremite Propriosepsiyon Ölçümleri Arasındaki Korelasyon İlişkisi

	Etkilenen Ekstremite 15°	**Etkilenen Ekstremite 30°**	**Etkilenen Ekstremite 45°**	**Etkilenen Ekstremite 60°**
Basamak İnme Etkilenen sn/tekrar sayısı	p=0,612 r=0,121	p=0,999 r=0,000	p=0,415 r=0,193	p=0,471 r=0,171
Anteromedial Lunge Etkilenen sn/tekrar sayısı	p=0,184 r=0,310	p=0,982 r=0,005	p=0,245 r= -0,273	p=0,805 r=0,059
Bilateral Squat sn/tekrar sayısı	p=0,781 r= -0,066	p=0,965 r=0,011	p=0,265 r=0,261	p=0,184 r=0,309

* Spearman Testi

5. TARTIŞMA

Patellofemoral ağrı sendromu (PFAS), fonksiyonelliği ve propriosepsiyonu etkilediği ve ağrıya neden olduğu için bu tez çalışmasında bu üç parametre değerlendirilmiş, benzer demografik özelliklere sahip sağlıklı bireylerle sonuç ölçümleri kıyaslanmıştır.

Patellofemoral ağrı sendromu olan bireylerde ağrı, fonksiyonel seviye ve eklem pozisyon hissi arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmanın sonuçlarında; PFAS'lı hastalarda fonksiyonel seviyenin azaldığı, propriosepsiyon duyusunun ise değişmediği görülmüştür.

Patellofemoral ağrı sendromu (PFAS), yetişkinlerde ön diz ağrısı ile karakterize çok yaygın görülen kas iskelet sistemi problemidir (Boling ve ark., 2010; Robinson ve Nee, 2007). Genç aktif bireylerde PFAS görülme oranı % 15 - % 30 iken, ergenlikte ise % 21 - 45 oranında görülmektedir (Özkoç, 2012; Sanchis-Alfonso, 2010). Tüm diz problemlerinin % 20 - 40'ını oluşturur ve ‰ 22'lere varan oranda oldukça yüksek bir insidansa sahiptir (Boling ve ark., 2010; Robinson ve Nee, 2007). Ülkemizde patellofemoral ağrı sendromunun insidans ve prevelansını değerlendirmek için yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır.

PFAS kadınlarda erkeklere oranla daha fazla görülmektedir. Artan pelvik genişliği ve artmış Q açısı sonucu patella üzerine aşırı lateral basınç oluşması gibi anatomik faktörler, yüksek topuklu ayakkabılar giymek ve bacak bacak üzerine atmak gibi postürel ve sosyolojik faktörler, kadınlarda bu durumun şiddetini ve insidansını etkileyebilmektedir (Powers, 2003; Sanchis-Alfonso, 2006). Fakat literatürdeki çalışmaların çoğunda erkek ve kadın olgular beraber değerlendirilmiştir. Akseki ve ark. 18 kadın, 10 erkek patellofemoral ağrı sendromlu hasta ile 13 kadın 14 erkek sağlıklı kontrol grubu (Akseki ve ark., 2008), Bennell ve ark. 145 kadın, 75 erkek patellofemoral ağrı sendromlu hasta (Bennell ve ark., 2003), Loudon ve ark. 19 kadın, 10 erkek patellofemoral ağrılı hasta ile 7 kadın 4 erkek sağlıklı kontrol grubuyla (Loudon ve ark., 2002) çalışma yapmışlardır. Bizim çalışmamızda 14 kadın, 6 erkek patellofemoral ağrılı hasta ile 11 kadın, 9 erkek sağlıklı olgu çalışmaya alınmıştır. Gruplar arasında istatistiksel bir farklılık olmaması çalışmamızın cinsiyet dağılımında

homojen olduğunu göstermektedir. Ülkemizde PFAS'ın kadınlarda ve erkeklerde görülme oranını araştıran bir çalışma yapılmamıştır. İleriki araştırmalar için aynı değerlendirmelerin sadece erkek PFAS'lı hastalar ve sadece kadın PFAS'lı hastalar gruplarını içeren araştırmalar yapılmasını, cinsiyetler arasında farklılık olup olmadığının da incelenmesini önermekteyiz.

PFAS en fazla genç ve aktif bireyleri etkilemektedir (Sanchis-Alfonso , 2006). Cyrillo ve ark.'nın yaptıkları çalışmada patellofemoral ağrı sendromlu hastaların yaş ortalaması 24,0 ± 1,0 yıl, kontrol grubunun yaş ortalaması 23,0 ± 1,0 yıl olarak belirtilmiştir (Cyrillo ve Cabral, 2014). Loudon ve ark. yaptığı çalışmada ise patellofemoral ağrı sendromlu hastaların 27,6 ± 5,3 yıl, kontrol grubunun yaş ortalaması ise 30,3 ± 5,2 yıl olarak rapor edilmiştir (Loudon ve ark., 2002). Bizim çalışmamızda patellofemoral ağrı sendromlu hastaların yaş ortalaması 32,70 ± 3,85 yıl, kontrol grubunun yaş ortalaması ise 28,20 ± 4,29 yıl idi. Gruplar arasında yaş ortalaması istatistiksel olarak farklı çıkmıştır ancak iki grup için de seçilen yaş aralığı PFAS'ın sıklıkla görüldüğü yaş aralığını içermektedir.

Aşırı kilolu hastalarda, patellofemoral eklemin sürekli mekanik aşırı kullanımı görülür. Bu, kıkırdak dejenerasyonu daha fazla olmak üzere tendonların yerleşmesinde ve stabilizasyon dokularında problemlere neden olur (Bohnsack ve ark., 2005). Bizim çalışmamızda bu durum göz önünde bulundurularak VKİ 30'un altında tutulmuştur.

Cyrillo ve ark.'nın yaptıkları çalışmada PFAS'lı hastaların vücut kitle indeksi ortalaması 21,8 ± 1,6 kg/m², kontrol grubunun vücut kitle indeksi ortalaması 21,6 ± 1,1 kg/m² idi (Cyrillo ve Cabral, 2014). Bizim çalışmamızda PFAS'lı hastaların vücut kitle indeksi ortalaması, normal sınırlar içinde yer almaktaydı. PFAS grubunun vücut kitle indeksi ortalaması 25,36 ± 4,94 kg/m², kontrol grubunun vücut kitle indeksi ortalaması ise 23,43 ± 2,16 kg/m² idi. Grupların VKİ ortalamaları kıyaslandığında iki grubun benzer olduğu belirlendi.

Patellofemoral ağrı sendromunun etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte yavaş bir şekilde ilerler (Dye, 2005). PFAS'da çömelme, dizler bükülü uzun süre oturma, merdiven inip çıkma gibi patellofemoral eklemin yüklenilmesine sebep olan fiziksel aktiviteler esnasında ağrı meydana gelir (Cowan ve ark., 2002). PFAS'ın konservatif tedavisinde birincil hedef ağrısız diz fonksiyonuna ulaşmaktır (Werner,

2006; Witvrouw ve ark., 2006). Diğer amaçlar ise eklem biyomekaniğini düzeltmek, yumuşak dokunun restorasyonunu sağlayıp eklem fonksiyonlarında iyileşme sağlamak ve yaşam kalitesini arttırmak şeklinde sıralanabilir (Earl ve Vetter, 2007; Heintjes ve ark., 2003).

Patellofemoral ağrı sendromunda ağrıyı değerlendirmek için çoğunlukla vizüel analog skala kullanılmaktadır. Crossley ve ark. yaptıkları çalışmada patellofemoral ağrı sendromlu hastalarda, ağrı şiddetini değerlendirmede VAS'ın geçerli, güvenilir ve duyarlı olduğunu göstermişlerdir (Crossley ve ark., 2004).

Ağrı PFAS'lı hastaların fonksiyonelliğini azaltmakta ve yaşam kalitesini düşürmektedir (Loudon ve ark., 2002). PFAS'li hastaların hissettikleri ağrının tek bir noktada olmadığı, diz çevresine yayılan bir ağrıdan bahsettikleri bilinmektedir (Binkley ve ark., 1999; Brody ve Thein, 1998). Bizim çalışmamızın da ağrı ile ilgili verileri literatür ile uyumlu olup, hastalar dizler 90 derece bükülü uzun süreli oturma ve çömelme esnasındaki ağrıdan en fazla yakınmışlardır. Yosmaoğlu ve ark. PFAS'lı hastaların ağrı şiddetlerini vizüel analog skala ile değerlendirmişlerdir. Yazarlar merdiven çıkma - inme, çömelme, dizler 90 derece bükülü uzun süre oturma sırasındaki ağrıyı değerlendirmiş ve ortalama ağrı şiddetlerini sırasıyla 5,1 ± 3,3, 4,6 ± 3,5, 6,9 ± 2,6 ve 4,0 ± 4,3 olarak rapor etmişlerdir (Yosmaoğlu ve ark., 2013). Çalışmamızda patellofemoral ağrılı olguların günlük yaşam aktiviteleri esnasında hissettikleri maksimum ağrı sorgulanmış ve VAS ortalamaları 4,25 ± 1,51 olarak hafif – orta şiddet düzeyinde bulunmuştur.

Dize özel semptomlar için farklı skorlama sistemleri geliştirilmiştir; ancak, bunların sadece birkaçı PFAS üzerine odaklanmıştır. Patellofemoral ağrı sendromuna özel olarak geliştirilmiş olan; bu skala merdiven inip-çıkma, çömelme, koşma, zıplama ve dizler fleksiyonda uzun süreli oturma sırasında ağrı olup olmadığını; aksama, şişme veya patellada subluksasyon olup olmadığını, kuadriseps kasındaki atrofi miktarını, fleksiyon defisitini ve yürüme yardımcısına ihtiyacı değerlendirmektedir. Çalışmamızda, Kuru ve ark. tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenililirlik çalışması yapılan (Kuru ve ark., 2010) ağrı ve fonksiyonel seviyenin değerlendirildiği Kujala patellofemoral skorlamasıyla olgular değerlendirildi. Demirci ve ark. 35 PFAS'lı kadın hastayla yaptıkları çalışmada Kujala patellofemoral skoru ortalamasını 67,8 ±

14,01 olarak bulmuşlardır (Demirci ve ark., 2017). Bizim çalışmamızda PFAS'lı olguların Kujala patellofemoral skor ortalaması daha yüksek olarak 81,25 ± 10,9 olarak bulunmuştur.

Binkley ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada alt ekstremite fonksiyonellik skalası SF-36 ile karşılaştırıldığında geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmıştır. Duyarlılığı kas-iskelet disfonksiyonu olan hastalarda genel bir yaşam kalitesi skalası olan SF-36'ya göre daha fazla bulunmuş olup uygulamasının ve skorlamasının kolay olması avantaj olarak gösterilmiştir (Binkley ve ark., 1999).

Barton ve ark. PFAS'lı hastalarda ayak ortezinin ağrı ve fonksiyon üzerine etkisini araştırdığı çalışmada alt ekstremite fonksiyonellik skalası ortalamasını 62.8 ± 11.2 olarak rapor etmişlerdir (Barton ve ark., 2011). Fukuda ve ark. unilateral PFAS'lı 70 kadın hastayı değerlendirdikleri çalışmalarında hastaları 3 farklı gruba ayırmışlardır. Her grubun alt ekstremite fonksiyonellik skala ortalamasını 48,8 ± 17,0, 55,6 ± 15,9 ve 49,1 ± 11,9 olarak rapor etmişlerdir (Fukuda ve ark., 2010). Bizim çalışmamızda fonksiyonel seviyeyi değerlendirmek amacıyla kullanılan alt ekstremite fonksiyonellik skalasının ölçüm ortalaması 65,5 ± 8,23 olarak bulunmuştur.

Çalışmamıza alınan PFAS'lı hasta grubu ile sağlıklı kontrol grubu arasında Kujala patellofemoral fonksiyonellik skorlaması ve alt ekstremite fonksiyonellik skalası arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Günlük yaşam aktiviteleri esnasındaki zorluk, ağrı, ödem gibi faktörleri sorgulayan bu skalalardaki farklılık PFAS'ın yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Çalışmamızın bu sonucu literatürle paralellik göstermektedir.

PFAS'lı hastaların tedavisinde hedef hastayı en yüksek fonksiyonel seviyeye ulaştırmaktır. Bu yüzden hastanın fonksiyonel limitasyonları iyi belirlenmelidir (Loudon ve ark., 2002). Klinikte kullanılan fonksiyonel testler günlük yaşamda kullandığımız hareketleri içermelidir. Testlerdeki sonuçlar; ağrı, krepitasyon, nöromüsküler koordinasyon, kas kuvveti ve eklem stabilitesi gibi birçok etkene bağlı olmakla beraber kas kuvveti, endurans, propriyosepsiyon ve denge ile ilgili fikir verir (Loudon ve ark., 2002).

Barton ve ark. yaptıkları derlemede PFAS'lı hastaların merdiven iniş-çıkış, rampa iniş-çıkış ve yürüme hızlarında azalma olduğunu söylemişlerdir (Barton ve ark., 2009).

Tunay ve ark. yaptıkları çalışmada fonksiyonel seviyeyi değerlendirmek için zamanlı kalk yürü, 10 metre yürüme, 10 basamak merdiven inme-çıkma testlerini PFAS'lı hastalara ve sağlıklı kontrol grubuna yapmışlardır. PFAS'lı hastaların testleri sağlıklı bireylere göre daha uzun sürede yaptıklarını rapor etmişlerdir (Tunay ve ark., 2008).

Loudon ve ark.'nın fonksiyonel performansı değerlendirmeye yönelik yaptığı bir çalışmada unilateral etkilenime sahip PFAS'lı bireylere anteromedial lunge, basamak inme, tek bacak itme, bilateral squat ve balans testleri yapmışlar. Etkilenen ekstremite ile sağlam ekstremite 30 sn'de tekrar edebildikleri test sonuçlarını sırasıyla anteromedial lunge testinde 11,72 - 13,56 çömelme sayısı, basamak inme testinde 13,93 - 17,31 basamak, tek bacak itme testinde 13,69 - 16,00 itme ve balans testinde 17,93 - 19,90 adım sayısı olarak bildirmişlerdir. Sağlıklı kontrol grubu sağ ve sol ekstremite sonuçlarını ise sırasıyla anteromedial testinde 11,60 - 12,20, basamak inme testinde 17,80 - 17,70, tek bacak itme testinde 13,80 - 14,50 ve balans testinde 16,40 - 16,90 olarak bildirmişlerdir. PFAS grubu ve sağlıklı kontrol grubu bilateral squat test sonucunu ise sırasıyla 16,51 ve 19,60 olarak rapor etmişlerdir. PFAS grubu etkilenen ekstremite ile sağlam ekstremitenin bütün test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu bildirirken, PFAS grubu etkilenen ekstremite ile sağlıklı kontrol grubu sağ ekstremite sonuçları arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir. PFAS'lı grup ile sağlıklı kontrol grup arasında sadece bilateral squat testinde anlamlı fark olduğunu rapor etmişlerdir. Bütün bu testlerin güvenilirliğini yüksek bulmuşlardır (Loudon ve ark., 2002).

Can ve ark.'nın PFAS ile ilgili yaptıkları çalışmada hastaların diz fonksiyonlarını Lysholm diz skalası, 30 sn' lik çömelme testi, merdiven inip-çıkma, ağrı ve spor düzeyini gösteren 4 seviyeli aktivite testi ile değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda hastaların özellikle çömelme ve merdiven inip-çıkma testlerinde yetersiz olduklarını söylemişlerdir (Can ve ark., 2003).

Bu çalışmada basamak inme, anteromedial lunge ve bilateral squat testleri klinik fonksiyonel testler olarak kullanılmışlardır.

Çalışmamızda uyguladığımız klinik fonksiyonel test ortalamaları PFAS'lı grupta basamak inme testi etkilenen ekstremite 12,60 ± 3,67, sağlam ekstremite 15,25 ± 3,43

basamak; anteromedial lunge testi etkilenen ekstremite çömelme sayısı 6,30 ± 1,97, sağlam ekstremite çömelme sayısı 7,75 ± 2,35 ve bilateral squat testinde tekrarı tamamlanabilen çömelme sayısı 10,45 ± 3,63 olarak bulunmuştur. Etkilenen ekstremite ile sağlam ekstremite basamak inme ve anteromedial lunge test sonuçları karşılaştırıldığında iki ekstremite arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık elde edildi.

PFAS'lı grupta etkilenen ekstremite ile kontrol grubu dominant ekstremite klinik fonksiyon test sonuçları karşılaştırıldığında basamak inme, anteromedial lunge ve bilateral squat testlerinin üçünde de yüksek düzeyde anlamlı farklılık görülmüştür. Basamak inme ve bilateral squat testleri p değerleri her iki testte de 0,000, anteromedial lunge testi p değeri 0,001 olarak bulunmuştur. PFAS'ta uygun klinik fonksiyonel testleri seçerken denge, koordinasyon, kas kuvveti, eklem stabilitesi veya propriosepsiyon faktörlerinin testteki etkinliğine dikkat edilmesinin ve diğer faktörlerin ayrıca değerlendirilmesinin daha doğru sonuçlar vereceği kanatindeyiz.

Çalışmamızdaki PFAS'lı hastalar unilateral ekstremite etkilenimine sahiplerdi. Ancak çalışmamızın sonuçlarına göre PFAS'lı hastaların her iki ekstremitesinde de sağlıklı kontrol grup dominant ekstremitelerine göre fonksiyonel yetersizlik görülmüştür (PFAS'lı grup basamak inme testi ortalaması etkilenen/sağlam 12,60 ± 3,67 / 15,25 ± 3,43, anteromedial lunge testi etkilenen/sağlam 6,30 ± 1,97 / 7,75 ± 2,35, sağlıklı kontrol grup basamak inme testi dominant 20,75 ± 2,26, anteromedial lunge testi dominant 9,15 ± 1,84). Bu durumun PFAS'lı hastalarda quadriceps kuvvet kaybı, koordinasyon eksikliği ve denge kaybı ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz. PFAS'ta tüm diğer değişkenler ve ağrı değişkeniyle birlikte uygun klinik testi bulmanın zor ve önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Literatürde Eylül 2017 – Ocak 2018 tarihleri arasında, Pubmed, Ovid, eMedicine, Pedro, SUMSearch ve Google Akademik arama motorlarında İngilizce ve Türkçe dillerinde yaptığımız araştırmalarda unilateral PFAS'lı hastaların sağlam ekstremitelerinin fonksiyonel seviyesini sağlam kontrol grubu ekstremiteleriyle karşılaştıran çalışma bulunmamıştır. Unilateral PFAS'lı hasta içeren çalışmaların çoğunda hastaların tedavi öncesi ve sonrası fonksiyonel seviyeleri belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda PFAS'lı hastaların sağlam ve etkilenen ekstremitelerinin basamak inme

ve anteromedial lunge test sonuçları karşılaştırıldığında anlamlı farklılık görülmüştür; ancak PFAS'lı hastaların sağlam ekstremite basamak inme ve anteromedial lunge test sonuçları kontrol grubu dominant ekstremite test sonuçlarıyla karşılaştırıldığında yine anlamlı farklılık görülmüştür. Bu sonuçları göz önünde bulundurarak PFAS'lı hastaların fonksiyonel seviyeleri karşılaştırılırken benzer demografik özelliklere sahip sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırma yapılmadıkça yeterli doğru bilginin elde edilemeyeceği düşüncesindeyiz. Sağlıklı kontrol grubu olmadan tedavi sonuçları, hastaların başlangıç seviyelerine göre fonksiyonel ilerleyişi hakkında bilgi verebilir ancak sağlıklı bireyle arasındaki farkın bilinmemesi tam iyileşme hakkındaki görüşlerimizi belirsiz bırakabilir.

Diz eklem hareket açıklığı ölçümü ile ilgili literatürde çelişkili bulgular bildirilmiştir. Dixit ve ark. PFAS'lı hastaların değerlendirilirken kalça ve dizin aktif ve pasif eklem hareket açıklığı ölçülmesi gerektiğini ve PFAS'lı hastaların eklem hareketlerinin genellikle tam görüldüğünü bildirmişlerdir (Dixit ve ark., 2007). Steinberg ve ark. PFAS'lı genç dansçılar ve sağlıklı genç dansçı kontrol grubuyla yapmış oldukları çalışmada diz fleksiyon açı ortalamalarını sırasıyla 148,51˚ ± 5,31 ve 146,47˚ ± 5,82 olarak bulmuşlardır. PFAS'lı hastaların diz fleksiyon açı değerlerinde anlamlı bir açı artışının olduğunu ancak diz ekstansiyon ölçümlerinde anlamlı bir farklılık görülmediğini bildirmişlerdir (Steinberg ve ark., 2017). Tseng ve ark. diz ekstansör kas hasarını değerlendirmeyi amaçladıkları çalışmalarında, maksimal eksantrik kasılmaların öncesinde ve sonrasında diz fleksiyon ölçümlerini değerlendirdiklerinde, diz eklem hareket açıklığının maksimum eksantrik kasılmalardan hemen sonra önemli ölçüde azaldığını, ancak 3 gün sonra başlangıç durumuna döndüğünü bildirmişlerdir (Tseng ve ark., 2016). Çalışmamızda patellofemoral mekaniği değiştirebilecek özellikleri tanımlamak amaçlı diz fleksiyon ve ekstansiyon aktif eklem hareket açıklığı ölçülmüştür. Çalışmamızda PFAS'lı hastaların diz fleksiyonu eklem hareket ölçüm ortalamaları etkilenen ve sağlam ekstremite için sırasıyla 128,30˚ ± 3,52, 129,25˚ ± 2,78, diz ekstansiyonu eklem hareket açıklığı ölçümü ise her iki ekstremite için 0˚ idi. Sağlıklı kontrol grubu diz fleksiyonu eklem hareket ölçüm ortalamaları sırasıyla dominant ve nondominant ekstremiteler için 130,50˚ ± 2,30, 131,30˚ ± 2,29, diz ekstansiyonu eklem hareket açıklığı ölçümü ise her iki ekstremite için 0˚ idi. PFAS'lı hastaların etkilenen

ekstremite diz eklemi fleksiyon ölçümleri ile sağlıklı kontrol grubu dominant ekstremite diz eklemi fleksiyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Ancak PFAS'lı hastaların etkilenen ekstremiteleri ile sağlam ekstremiteleri diz eklemi fleksiyon ölçümü arasında azalma görülse de istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi. Çalışmamızdaki olguların diz eklem hareket açıklık ölçümleri klinik fonksiyonel testler yapıldıktan sonra ölçülmüştür. Testler esnasında oluşabilecek ağrının veya yorgunluğun diz eklem hareketi üzerindeki etkisini değerlendirebilmek için testlerden önce ve sonra ölçümlerin yapılmasının daha doğru sonuçlar vereceği görüşündeyiz.

Araştırmalarda proprioseptif duyunun PFAS'lı bireylerde, sağlıklı bireylere göre belirgin olarak azaldığını öne süren sonuçlar bulunmakla birlikte (Akseki ve ark., 2008; Baker ve ark., 2002; Erden, 2009; Hazneci ve ark., 2005), aksini gösteren sonuçlar da bulunmaktadır (Kramer ve ark., 1997; Naseri ve Pourkazemi, 2012). Literatürde PFAS'da diz propriosepsiyonunun etkilenimini değerlendiren çalışmalar oldukça yetersiz kalmaktadır.

Selfe'nin patellofemoral ağrı sendromu ile ilgili çalışmaların konu dağılımlarını inceleyen bir derlemesinde, patellofemoral ağrı sendromunda ağrı ve propriyosepsiyonu inceleyen çalışma sayısının dikkat çekecek kadar az olduğu (%3) belirtilmektedir (Selfe, 2004).

PFAS'da propriosepsiyonun bozulmasının yanı sıra, propriosepsiyon bozulmasının PFAS'a sebep olabileceği de düşünülmüştür. Bu amaçla ağrı ve propriosepsiyon ilişkisini araştıran çalışmalar yapılmıştır. Bennell ve ark. 16 sağlıklı bireyde yapay akut ağrı oluşturarak 20 ve 60 derecede ağırlıksız olarak ve 20 derecede tek ayak üstünde durarak propriosepsiyonu değerlendirmişlerdir. Akut ağrı oluşturmadan önce yaptıkları propriosepsiyon ölçümleri ile ağrı oluşturduktan sonra propriosepsiyon ölçümleri arasında fark bulmamışlardır. Ancak oluşturulan akut ağrı etkisinin, kronik ağrının karmaşık patolojisini taklit edemeyeceğini de belirtmişlerdir (Bennell ve ark., 2005).

Propriosepsiyonun değerlendirilmesinde tüm araştırmacılar tarafından kabul görülen, pratik, tekrarlanabilirliği yüksek, algının veya yanıtın tam olarak

ölçülebilmesini sağlayan bir test yöntemi henüz geliştirilememiştir (Kaya ve ark., 2012).

Selfe ve ark. yaptığı çalışmada diz eklem pozisyon hissini 20 ve 60 derecede, aktif ve pasif olarak ölçmüşlerdir. Çalışma sonucunda, aktif eklem pozisyon hissinin değerlendirilmesinde 5, pasif eklem pozisyon hissinin değerlendirilmesinde 6 tekrar yapılması gerektiğini söylemişlerdir. Ölçüm yapılan açı dereceleri arasında fark bulunmazken, aktif ve pasif ölçüm arasında fark bulunmuştur. Hangi testin hangi açıda yapıldığı değil, aktif ya da pasif yöntemden hangisinin seçildiğinin önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Kramer ve ark. yaptıkları çalışmada oturarak diz ekstansiyonu ve ayakta diz fleksiyonu yaptırarak propriosepsiyonu değerlendirmişlerdir. Her iki değerlendirme arasında fark görmemişlerdir ancak tekrarlanan ölçümlerde farklı sonuçlar buldukları için güvenirliliğini yeterli bulmamışlardır (Kramer et al., 1997).

Bizim çalışmamızda geçerliliği Kramer ve ark. (Kramer ve ark., 1997) ve Barrett ve ark. (Barrett ve ark., 1991) tarafından kanıtlanan ve kişinin öğretilen hedef açıyı kendi başına bulabilme yeteneğini ölçen aktif eklem pozisyon duyusu testi kullanıldı. Literatürde proprioseptif duyunun değerlendirilmesinde çoğunlukla birden fazla açının değerlendirildiği çalışmalar görülmektedir. Çalışmamızda propriosepsiyon değerlendirme açıları 15, 30, 45 ve 60 derece diz fleksiyonu olarak belirlendi. Her açı, ölçümünden önce olgulara 2 kez öğretildi ve her açıyı 6 defa tekrarlamaları istendi. Ancak artan tekrar sayısının yorgunluk oluşturup ağrıyı proveke edebileceği görüşündeyiz. Çalışmamızda tüm ölçümler aynı fizyoterapist tarafından yapıldı. Ancak aynı ölçümlerin farklı kişiler tarafından yapılıp, sonuçların uyumunun istatistiksel olarak analiz edilmesinin çalışma sonuçlarını güçlendireceği görüşündeyiz. PFAS'lı hastaların etkilenen ekstremiteleri ile sağlam ekstremiteleri ve PFAS'lı hastaların etkilenen ekstremiteleri ile sağlıklı kontrol grubunun dominant ekstremiteleri 15˚, 30˚, 45˚, 60˚ lerde elde edilen diz propriosepsiyon değerleri karşılaştırıldığında gruplar arası hiçbir açı değerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Baker ve ark.'nın yapmış olduğu çalışmada 20 PFAS'lı hasta ve 20 sağlıklı kontrol grubu çalışmaya dahil edilmiş. 20˚ ve 60˚'de ağırlıksız, 40˚'de ağırlıklı olarak diz propriosepsiyonunu değerlendirmişler. PFAS'lı grup ile kontrol grubu arasında

propriosepsiyon farkı bulmuşlardır. PFAS'da propriosepsiyon kaybının PFAS'dan önce mi sonra mı olduğunu bilmediklerini söylemişlerdir. Bu yüzden propriosepsiyon kaybının PFAS'ın nedeni mi sonucu mu olduğunu bilmediklerini söylemişlerdir (Baker et al., 2002). Benzer olarak Akseki ve ark. 28 PFAS'lı hasta ve 27 sağlıklı kontrol grubu ile yaptıkları çalışmada, PFAS'lı hastaların 15˚, 30˚, 45˚, 60˚'lerde, kendi başına hedef açıyı ölçebilen gonyometre ile ölçtükleri propriosepsiyon değerleri ile sağlıklı grubun popriosepsiyon değerleri arasında anlamlı fark bulmuşlar (Akseki ve ark., 2008). Cyrillo ve ark. ise yaptıkları çalışmada 14 PFAS'lı kadın hasta ve 15 sağlıklı kontrol grubunda 60 derecede açık kinetik hareketle, 45 derecede hem açık hem kapalı kinetik hareketle propriosepsiyonu değerlendirmişler. 60 derecede propriosepsiyon ölçümlerinde anlamlı bir fark çıkmazken, 45 derece ölçümlerinde hem açık hem kapalı kinetik hareket ölçümlerinde anlamlı farklılık bulunmuş (Cyrillo ve Cabral, 2014). Yosmaoğlu ve ark. 43 PFAS'lı hasta ve 31 sağlıklı kontrol grubuyla eklem pozisyon hissini değerlendirmişler ve iki grup arasında farklılık bulamadıklarını rapor etmişlerdir (Yosmaoğlu ve ark., 2013).

Bizim çalışmamızda PFAS'lı grup etkilenen ekstremite propriosepsiyon ortalamaları 15 derece diz fleksiyon açısı ölçümünde 18,70˚ ± 3,41, 30 derece diz fleksiyon açısı ölçümünde 31,86˚ ± 4,05, 45 derece diz fleksiyon açısı ölçümünde 47,97˚ ± 3,22, 60 derece diz fleksiyon açısı ölçümünde 63,14˚ ± 4,27 olarak bulunmuştur. Sağlıklı kontrol grubun dominant ekstremite propriosepsiyon ortalamaları ise 15 derece diz fleksiyon açısında 17,58˚ ± 3,54, 30 derece diz fleksiyon açısında 32,68˚ ±3,75, 45 derece diz fleksiyon açısında 46,40˚ ± 4,02, 60 derece diz fleksiyon açısında 62,62˚ ± 4,65 olarak bulunmuştur. PFAS'lı grubun propriosepsiyon ölçümlerindeki sapma miktarı sağlıklı kontrol grubun dominant ekstremite ölçümlerine göre daha fazla olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir sapma bulunmamıştır. Elde edilen sonuçların farklı olmasının nedeni diğer çalışmalara dahil edilen hastalarla, bu çalışmaya dahil edilen hastaların klinik özelliklerinin farklı olması ya da örneklem büyüklüğü ile ilgili olabilir. PFAS'ta propriosepsiyon kaybının PFAS'dan önce mi ya da sonra mı olduğu bilinmediği için bizim değerlendirdiğimiz hasta grubunda henüz propriosepsiyon kaybı görülmemiş olabilir. Toplumda kimlerde PFAS görüleceği tahmin edilemeyeceği için propriosepsiyon kaybının PFAS'la ilişkisini çözmek de zor görünmektedir.

PFAS'da yapılan değerlendirme sonuçlarının yapılan tüm değerlendirme sonuçlarıyla aralarındaki ilişkinin bilinmesi zamansal olarak kısıtlı hastane şartlarında değerlendirme basamaklarını tasarlamada yardımcı olacağını düşünmekteyiz. Bu amaçla, değerlendirdiğimiz parametrelerin birbirleriyle arasındaki korelasyon ilişkisini analiz ettik.

Aşırı kilo kıkırdak dejenerasyonu, tendon yerleşme problemleri ve stabilizasyon doku problemlerine neden olur (Bohnsack ve ark., 2005). Çalışmamızda VKİ ile VAS, Kujala patellofemoral ağrı skorlaması ve alt ekstremite fonksiyonellik skalası arasında korelasyon ilişkisi analizinde aralarında anlamlı bir ilişki görülmemiştir.

Loudon ve ark.'nın fonksiyonel performansı değerlendirmeye yönelik yaptıkları bir çalışmada Görsel Analog Skalası ile sağa-sola hamle, basamak inme, tek bacak itme, bilateral squat ve balans testleri ile korele edilmiş. PFAS ile en çok ilişkisi bulunan testin basamak inme, en az ilişkisi bulunan testin ise bilateral squat olduğunu söylemişlerdir (Loudon ve ark., 2002). Bizim çalışmamızda ağrı şiddetiyle Kujala patellofemoral skorlaması ve alt ekstremite fonksiyonellik skalası arasında negatif korelasyon ilişkisi görülmüştür. Bu sonuç, bize patellofemoral ağrı sendromu tedavisinde ağrı tedavisinin önemini göstermektedir. Olgularımızın ağrı skorları ile basamak inme ve bilateral squat testi arasında negatif korelasyon ilişkisi görülürken, anteromedial lunge testi arasında korelasyon ilişkisi saptanmadı. Anteromedial lunge testinin günlük aktiveteler esnasında kullanılmaması PFAS'lı grup ve sağlıklı kontrol grupta tekrar sayısının daha az yapılmasına sebep olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca Kujala patellofemoral skorlama ve alt ekstremite fonksiyonellik skalası ile basamak inme ve bilateral squat testleri arasında pozitif korelasyon ilişkisi görülürmüştür. Kujala patellofemoral skorlama ve alt ekstremite fonksiyonellik skalasının puanlarının artışı daha iyi sonuçları gösterdiği için; bu korelasyon ilişkisi ağrının klinik fonksiyonel seviye üzerindeki olumsuz etkisi olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ağrı tedavisinin fonksiyonel seviyenin iyileştirilmesinde önemli rol aldığını düşünmekteyiz. Çalışmamızda uyguladığımız klinik fonksiyonel testlerin kendi aralarında korelasyon ilişkisini incelediğimizde basamak inme testi ile anteromedial lunge testi ve bilateral squat testi arasında anlamlı düzeyde pozitif korelasyon görülürken, anteromedial lunge testi ile bilateral squat testi arasında korelasyon ilişkisi belirlenmiştir.

Çalışmamızda, literatürde çelişkilerin bulunduğu diz eklem hareket açıklığı ölçümleriyle ağrı şiddeti arasındaki korelasyon ilişkisi incelendiğinde, aralarında korelasyon ilişkisi elde edilmedi. Literatürde yaptığımız araştırmalarda ağrı ve diz eklem hareket açısıyla ilgili çalışmaya rastlanmamıştır.

Baker ve ark.'nın PFAS'lı grup ile sağlıklı kontrol grubu arasında propriosepsiyon ölçümü yaptıkları çalışmada iki grup arasında propriosepsiyon ölçüm sonuçları arasında fark bulmuşlardır ancak ağrı ile propriosepsiyon test sonuçlarının hiçbiri arasında korelasyon ilişkisi elde edememişlerdir (Baker ve ark., 2002).

Yosmaoğlu ve ark. ise 43 PFAS'lı hasta ve 31 sağlıklı kontrol grubuyla eklem pozisyon hissini değerlendirmişler ve iki grup arasında farklılık bulamadıklarını rapor etmişlerdir. Eklem pozisyon hissiyle güç kaybı arasında ise ilişki bulmamışlardır. Ağrı şiddetini motor kontrol performanslarıyla direk ilişkili bulmuşlardır ancak; eklem pozisyon hissi ile ağrı şiddeti arasında bir ilişki bulmamışlardır. Diz ağrısını, diz propriosepsiyonundan ziyade fonksiyonel performansla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (Yosmaoglu ve ark., 2013). Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar da bu çalışmanın sonuçlarına paralellik göstermektedir. PFAS'lı hastaların ağrı şiddeti ile etkilenen ekstremite propriosepsiyon ölçüm sonuçları arasında korelasyon ilişkisi görülmemiştir. Ağrı ve fonksiyonelliğin değerlendirildiği Kujala patellofemoral skorlama ve alt ekstremite fonksiyonellik skalası ile etkilenen ekstremite propriosepsiyon ölçüm sonuçları arasında korelasyon ilişkisi rapor edilmemiştir. Çalışmamızda uyguladığımız basamak inme, anteromedial lunge ve bilateral squat klinik fonsiyon testleri ile etkilenen ekstremite propriosepsiyon ölçüm sonuçları analiz edildiğinde aralarında korelasyon ilişkisi görülmemiştir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışma unilateral patellofemoral ağrı sendromu olan hastalarda, etkilenen ekstremiteye ait ağrı, fonksiyonellik ve propriosepsiyon bulgularının sağlıklı kontrol grubu olguların sonuçlarıyla karşılaştırmak ve elde edilen ölçüm sonuçları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla planlandı.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre:

- PFAS olan hastalar hafif – orta şiddette ağrı rapor etmişlerdir.
- Sağlıklı kontrol grubuna göre PFAS olan grubun Kujala patellofemoral skorları ve alt ekstremite fonksiyonellik skalası sonuçları anlamlı düzeyde düşüktür.
- Sağlıklı kontrol grubuna göre PFAS grubunun klinik fonksiyonel test sonuçları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşüktür. Bu sonuçlar sağlıklı kontrol grubuna göre fonksiyonelliklerinin etkilendiğini göstermektedir.
- PFAS'lı hastaların etkilenen diz eklemi fleksiyon hareket açıklığının azaldığı belirlenmiştir. Ancak gelecekte planlanacak çalışmalarda olguların klinik fonksiyonel değerlendirmelerinden önce ve sonra hareket açıklığı ölçümlerinin tekrarlanmasının daha doğru sonuçlar vereceği görüşündeyiz.
- PFAS'lı hastaların etkilenen ekstremiteleri ile etkilenmeyen ekstremiteleri propriosepsiyon ölçümleri ve PFAS'lı hastaların etkilenen ekstremiteleri ile sağlıklı kontrol grubu dominant ekstremitelerinin propriosepsiyon ölçüm sonuçları karşılaştırıldığında iki grup arasında farklılık görülmemiştir. Daha büyük çalışma örneklemleri ile olguların PFAS'tan yakındıkları sürelere ve ağrı şiddetine göre gruplara ayrılıp değerlendirilme sonuçları analiz edilirse, propriosepsiyon hissi değişimlerini daha hassas şekilde belirlenebilir.
- Çalışmanın sonuçları, PFAS'ta ağrının fonksiyonellik seviyesini etkilediğini ortaya koymuştur, hastaların fonksiyonel seviyelerini arttırmak, günlük yaşam aktivitelerini kolaylaştırarak, yaşam kalitesini geliştirecektir. Bu nedenle PFAS rehabilitasyonunda ağrının öncelikli olarak ele alınması önem taşımaktadır.
- PFAS'ta fonksiyonel seviyeyi belirlemek için uygulanacak klinik testlerin günlük yaşamlarında zorlandıkları aktiviteleri içermesinin daha doğru sonuçlar vereceği görüşündeyiz.

- PFAS'lı hastalarda etkilenen ekstremitenin fonksiyonel test ölçümlerinin yanı sıra sağlam ekstremite fonksiyonel test skorlarının da sağlıklı kontrol grubu sonuçlarına göre azaldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle gelecekte planlanacak çalışmalarda, tedavi sonrası PFAS'lı hastaların fonksiyonel seviyelerini değerlendirirken, sağlam ekstremite ile sonuçları kıyaslamak yerine aynı demografik özelliklere sahip sağlıklı kontrol grubuyla değerlendirilmesinin daha doğru sonuçlar vereceği görüşündeyiz.
- Çalışmamızda PFAS'lı hastalar ağrı, fonksiyonellik ve propriosepsiyon ölçüm sonuçları açısından değerlendirilmişlerdir. İleriki çalışmalarda unilateral PFAS'lı hastaların kas kuvveti ve koordinasyon parametrelerinin bilateral olarak değerlendirilip sağlıklı bireylerle karşılaştırılmasının tedavi programının planlanmasında faydalı olacağı görüşündeyiz.

7. KAYNAKLAR

Aglietti, P., Buzzi, R. Insall J: Disorders of the patellofemoral joint. Surgery of the knee Churchill Livingstone, 1993; 241-385.

Aglietti, P., Insall, J. N., Cerulli, G.. Patellar pain and incongruence. I:Measurements of incongruence. Clin Orthop Relat Res 1983; (176), 217-224.

Aglietti, P., Insall, J. N., Walker, P. S., Trent, P. A new patella prosthesis. Design and application. Clin Orthop Relat Res 1975; (107), 175-187.

Akgün, I. Patellofemoral hastalıklar. In: Tandoğan RN, Alpaslan AM editor. Diz cerrahisi. Ankara: Haberal Eğitim Vakfı; 1999; 215-242.

Akseki, D., Akkaya, G., Erduran, M., Pinar, H. Proprioception of the knee joint in patellofemoral pain syndrome. Acta Orthop Traumatol Turc, 2008; 42(5), 316-321.

Alaca, R., Yilmaz, B., Goktepe, A. S., Mohur, H., Kalyon, T. A. Efficacy of isokinetic exercise on functional capacity and pain in patellofemoral pain syndrome. Am J Phys Med Rehabil, 2002; 81(11), 807-813.

Aminaka, N., Gribble, P. A. A systematic review of the effects of therapeutic taping on patellofemoral pain syndrome. J Athl Train, 2005; 40(4), 341-351.

Aydın, T. Diz eklem anatomisi. In: Diz Cerrahisi Ed. NR Tandoğan, AM Alpaslan, Haberal Eğitim Vakfı, Bahçelievler, Ankara. 1999; 5-18.

Baker, V., Bennell, K., Stillman, B., Cowan, S., Crossley, K. Abnormal knee joint position sense in individuals with patellofemoral pain syndrome. J Orthop Res, 2002; 20(2), 208-214. doi:10.1016/S0736-0266(01)00106-1

Barrett, D. S., Cobb, A. G., Bentley, G. Joint proprioception in normal, osteoarthritic and replaced knees. J Bone Joint Surg Br, 1991; 73(1), 53-56.

Barton, C. J., Levinger, P., Menz, H.B.,Webster, K.E. Kinematic gait characteristics associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. Gait & Posture, 2009; 30 (4), 405-416.

Barton CJ, Menz HB, Crossley KM. Effects of prefabricated foot orthoses on pain and function in individuals with patellofemoral pain syndrome: a cohort study. Phys Ther Sport. 2011; 12(2):70-75

Bennell, K., Wee, E., Crossley, K., Stillman, B., Hodges, P. Effects of experimentally-induced anterior knee pain on knee joint position sense in healthy individuals. J Orthop Res, 2005; 23(1), 46-53. doi:10.1016/j.orthres.2004.06.008

Bennell, K. L., Hinman, R. S., Metcalf, B. R., Crossley, K. M., Buchbinder, R., Smith, M., McColl, G. Relationship of knee joint proprioception to pain and disability in

individuals with knee osteoarthritis. J Orthop Res, 2003; 21(5), 792-797. doi:10.1016/S0736-0266(03)00054-8

Berne, R. M., Levy, M. N., Koeppen, B. M., Stanton, B. A. Fizyoloji 5.bs. Çev. C. Süer, N. Dolu, A. Ağar, . Ankara: Öncü Basımevi. 2008; s. 155-220

Binkley, J. M., Stratford, P. W., Lott, S. A., Riddle, D. L. The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. North American Orthopaedic Rehabilitation Research Network. Phys Ther, 1999; 79(4), 371-383.

Bohnsack, M., Borner, C., Ruhmann, O., Wirth, C. J. Patellofemoral pain syndrome. Orthopade, 2005; 34(7), 668-676. doi:10.1007/s00132-005-0818-5

Boling, M., Padua, D., Marshall, S., Guskiewicz, K., Pyne, S., Beutler, A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. Scand J Med Sci Sports, 2010; 20(5), 725-730. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.00996.x

Brantingham, J. W., Globe, G. A., Jensen, M. L., Cassa, T. K., Globe, D. R., Price, J. L., Lee, F. T. A feasibility study comparing two chiropractic protocols in the treatment of patellofemoral pain syndrome. J Manipulative Physiol Ther, 2009; 32(7), 536-548. doi:10.1016/j.jmpt.2009.08.005

Brody, L. T., Thein, J. M. Nonoperative treatment for patellofemoral pain. J Orthop Sports Phys Ther, 1998; 28(5), 336-344. doi:10.2519/jospt.1998.28.5.336

Brushoj, C., Holmich, P., Nielsen, M. B., Albrecht-Beste, E. Acute patellofemoral pain: aggravating activities, clinical examination, MRI and ultrasound findings. Br J Sports Med, 2008; 42(1), 64-67. doi:10.1136/bjsm.2006.034215

Callaghan, M. J., Baltzopoulos, V. Gait analysis in patients with anterior knee pain. Clin Biomech (Bristol, Avon), 1994; 9(2), 79-84. doi:10.1016/0268-0033(94)90028-0

Callaghan, M. J., McCarthy, C. J., Al-Omar, A., Oldham, J. A. The reproducibility of multi-joint isokinetic and isometric assessments in a healthy and patient population. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2000; 15(9), 678-683.

Callaghan, M. J., Oldham, J. A. Electric muscle stimulation of the quadriceps in the treatment of patellofemoral pain. Arch Phys Med Rehabil, 2004; 85(6), 956-962.

Callaghan, M. J., Selfe, J. Patellar taping for patellofemoral pain syndrome in adults. Cochrane Database Syst Rev, 2012; 18(4):CD006717. doi:10.1002/14651858.CD006717.pub2

Can, F., Tandogan, R., Yilmaz, I., Dolunay, E., Erden, Z. Rehabilitation of patellofemoral pain syndrome: TENS versus diadynamic current therapy for pain relief. Pain Clin. 2003; 15(1):61-68.

Chesworth, B. M., Culham, E., Tata, G. E., Peat, M. Validation of outcome measures in patients with patellofemoral syndrome. J Orthop Sports Phys Ther, 1989; 10(8), 302-308.

Collado, H., Fredericson, M. Patellofemoral pain syndrome. Clin Sports Med, 2010; 29(3), 379-398. doi:10.1016/j.csm.2010.03.012

Conlan, T., Garth, W. P., Jr., Lemons, J. E. Evaluation of the medial soft-tissue restraints of the extensor mechanism of the knee. J Bone Joint Surg Am, 1993; 75(5), 682-693.

Cowan, S. M., Bennell, K. L., Crossley, K. M., Hodges, P. W., McConnell, J. Physical therapy alters recruitment of the vasti in patellofemoral pain syndrome. Med Sci Sports Exerc, 2002; 34(12), 1879-1885. doi:10.1249/01.MSS.0000038893.30443.CE

Crossley, K. M., Bennell, K. L., Cowan, S. M., Green, S. Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain: which are reliable and valid? Arch Phys Med Rehabil, 2004; 85(5), 815-822.

Cynthia, L. Patellofemoral Pain Syndrome: Evaluation and Treatment. Prim Care Clin Office Prac. 2004; 31, 977-1003.

Cyrillo, N. F., Cabral, N. C. M. Patellofemoral pain syndrome alters joint position sense: a case- control study. ConScientiae Saude . 2014; Vol. 13 Issue 3, 331-339.

Demirci S, Kinikli GI, Callaghan MJ, Tunay VB. Comparison of short-term effects of mobilization with movement and Kinesiotaping on pain, function and balance in patellofemoral pain. Acta Orthop Traumatol Turc. 2017 Dec;51(6):442-447. doi:10.1016/j.aott.2017.09.005.

Desio, S. M., Burks, R. T., Bachus, K. N. Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. Am J Sports Med, 1998; 26(1), 59-65. doi:10.1177/03635465980260012701

Dixit, S., DiFiori, J. P., Burton, M., Mines, B. Management of patellofemoral pain syndrome. Am Fam Physician, 2007; 75(2), 194-202.

Doberstein, S. T., Romeyn, R. L., Reineke, D. M. The diagnostic value of the Clarke sign in assessing chondromalacia patella. J Athl Train, 2008; 43(2), 190-196. doi:10.4085/1062-6050-43.2.190

Duffey MJ, Martin DF, Cannon DW, Craven T, Messier SP. Etiological Factors Associated With Anterior Knee Pain in Distance Runners. Med and Sci in Sport and Exerc. 2000; 32 (11): 1825-1832.

Dye, S. F. The pathophysiology of patellofemoral pain: a tissue homeostasis perspective. Clin Orthop Relat Res. 2005; (436), 100-110.

Earl, J. E., Vetter, C. S. Patellofemoral pain. Phys Med Rehabil Clin N Am, 2007; 18(3), 439-458, viii. doi:10.1016/j.pmr.2007.05.004

Elias, D. A., White, L. M. Imaging of patellofemoral disorders. Clin Radiol, 2004; 59(7), 543-557. doi:10.1016/j.crad.2004.01.004

Erden, Z. Is there any difference in joint position sense among different knee angles? Eklem Hastalik Cerrahisi, 2009; 20(1), 47-51.

Ergen, E. Ülkar, B. A, E. Propriosepsiyon ve Koordinasyon Spor Hekimliği Dergisi 2007; Cilt: 42, S. 57-83.

Espi-Lopez, G. V., Arnal-Gomez, A., Balasch-Bernat, M., Ingles, M. Effectiveness of Manual Therapy Combined With Physical Therapy in Treatment of Patellofemoral Pain Syndrome: Systematic Review. J Chiropr Med, 2017; 16(2), 139-146. doi:10.1016/j.jcm.2016.10.003

Fagan, V., Delahunt, E. Patellofemoral pain syndrome: a review on the associated neuromuscular deficits and current treatment options. Br J Sports Med, 2008; 42(10), 789-795. doi:10.1136/bjsm.2008.046623

Fairbank, J. C., Pynsent, P. B., van Poortvliet, J. A., Phillips, H. Mechanical factors in the incidence of knee pain in adolescents and young adults. J Bone Joint Surg Br, 1984; 66(5), 685-693.

Fukuda TY, Rossetto FM, Magalhaes E, Bryk FF, Lucareli PR, de Almeida Aparecida Carvalho N. Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2010; 40(11):736-742

Fulkerson, J. Disorders of the Patellofemoral Joint 4th ed Lippincott Williams and Wilkins, 2004; Philadelphia, PA

Gerbino, P. G., 2nd, Griffin, E. D., d'Hemecourt, P. A., Kim, T., Kocher, M. S., Zurakowski, D., Micheli, L. J. Patellofemoral pain syndrome: evaluation of location and intensity of pain. Clin J Pain, 2006; 22(2), 154-159.

Göksoy, T., Şenel, K. Ortopedik Rehabilitasyon 2. Baskı 2016; İstanbul.

Gray, H. The classic collector's baskı grays anatomy. Anatomy descriptive and surgical 1901.

Green, S. patellofemoral syndrome. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 2005; 16-26.

Grelsamer, R. P., Proctor, C. S., Bazos, A. N. Evaluation of patellar shape in the sagittal plane. A clinical analysis. Am J Sports Med, 1994; 22(1), 61-66. doi:10.1177/036354659402200111

Guyton, A., Hall, J. E. Tıbbi Fizyoloji, Çeviren: H. Çavuşoğlu, B. Ç. Yeğen. Sinir Sistemi: C. Motor ve Bütünleştirici Nörofizyoloji. İstanbul: Yüce Yayım ve Nobel Kitabevi. 2007; 673-684.

Hagena, F. W., Plitz, W., Muhlberger, G., Carl, C. Retropatellar forces after rupture of the PCL and patello-tibial transfixation: an in vitro study. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 1994; 2(1), 31-37.

Hansen, M. S., Dieckmann, B., Jensen, K., Jakobsen, B. W. The reliability of balance tests performed on the kinesthetic ability trainer. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2000; 8(3), 180-185. doi:10.1007/s001670050211

Harvie, D., O'Leary, T., Kumar, S. A systematic review of randomized controlled trials on exercise parameters in the treatment of patellofemoral pain: what works? J Multidiscip Healthc, 2011; 4, 383-392. doi:10.2147/JMDH.S24595

Hautamaa, P. V., Fithian, D. C., Kaufman, K. R., Daniel, D. M., Pohlmeyer, A. M. Medial soft tissue restraints in lateral patellar instability and repair. Clin Orthop Relat Res(349), 1998; 174-182.

Hazneci, B., Yildiz, Y., Sekir, U., Aydin, T., Kalyon, T. A. Efficacy of isokinetic exercise on joint position sense and muscle strength in patellofemoral pain syndrome. Am J Phys Med Rehabil, 2005; 84(7), 521-527.

Head, P., Brotzman, B. The Knee. Clinical Orthopaedic Rehabilitation, Ed. SB Brotzman, Mosby Year Book. 1999; 183-244.

Heintjes, E., Berger, M. Y., Bierma-Zeinstra, S. M., Bernsen, R. M., Verhaar, J. A., Koes, B. W. Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome. Cochrane Database Syst Rev(4), 2003; CD003472. doi:10.1002/14651858.CD003472

Hillermann, B., Gomes, A. N., Korporaal, C., Jackson, D. A pilot study comparing the effects of spinal manipulative therapy with those of extra-spinal manipulative therapy on quadriceps muscle strength. J Manipulative Physiol Ther, 2006; 29(2), 145-149. doi:10.1016/j.jmpt.2005.12.003

Holmes, S. W., Jr., Clancy, W. G., Jr. Clinical classification of patellofemoral pain and dysfunction. J Orthop Sports Phys Ther, 1998; 28(5), 299-306. doi:10.2519/jospt.1998.28.5.299

İlhami, K., Bahtiyar, H., Çağrı, A. Patellofemoral biyomekanik. TOTBİD Dergisi 2012; 11(4), 274-280.

Petty, J. N. Nöromuskuloskeletal Muayene ve Değerlendirme Fizyoterapistler İçin El Kitabı 4. Baskı 2014; İstanbul.

Jensen, R., Hystad, T., Baerheim, A. Knee function and pain related to psychological variables in patients with long-term patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther, 2005; 35(9), 594-600. doi:10.2519/jospt.2005.35.9.594

Johansson, H., Sjolander, P., Sojka, P. Activity in receptor afferents from the anterior cruciate ligament evokes reflex effects on fusimotor neurones. Neurosci Res, 1990; 8(1), 54-59.

Johansson, H., Sjolander, P., Sojka, P. Receptors in the knee joint ligaments and their role in the biomechanics of the joint. Crit Rev Biomed Eng, 1991; 18(5), 341-368.

Kaya, D., Akseki, D., Doral, M. N. Patellofemoral sorunlarda propriyosepsiyonun rolü. Türk Ortopedi ve Travmatloji Derneği Birliği Dergisi, 2012; 11(4), 269-273.

Keller, J. L. Evaluation and imaging of the patellofemoral joint. Oper Tech Orthop. 2009; 17, 204-210.

Kettelkamp, D. B. Management of patellar malalignment. J Bone Joint Surg Am, 1981; 63(8), 1344-1348.

Kramer, J., Handfield, T., Kiefer, G., Forwell, L., Birmingham, T. Comparisons of weight-bearing and non-weight-bearing tests of knee proprioception performed by patients with patello-femoral pain syndrome and asymptomatic individuals. Clin J Sport Med, 1997; 7(2), 113-118.

Kreighbaum, E., Barthels, K. Biomechanical relationships in the lower extremity. Biomechanics. Ed.R Miller. Macmillan Publishing Company, 1990; New York. 210-255.

Kujala, U. M., Jaakkola, L. H., Koskinen, S. K., Taimela, S., Hurme, M., Nelimarkka, O. Scoring of patellofemoral disorders. Arthroscopy, 1993; 9(2), 159-163.

Kuru, T., Dereli, E. E., Yaliman, A. Validity of the Turkish version of the Kujala patellofemoral score in patellofemoral pain syndrome. Acta Orthop Traumatol Turc, 2010; 44(2), 152-156. doi:10.3944/AOTT.2010.2252

LaBella, C. Patellofemoral pain syndrome: evaluation and treatment. Prim Care, 2004; 31(4), 977-1003. doi:10.1016/j.pop.2004.07.006

Lee, T. Q., Morris, G., Csintalan, R. P. The influence of tibial and femoral rotation on patellofemoral contact area and pressure. J Orthop Sports Phys Ther, 2003; 33(11), 686-693. doi:10.2519/jospt.2003.33.11.686

Lephart, S. M., Pincivero, D. M., Giraldo, J. L., Fu, F. H. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. Am J Sports Med, 1997; 25(1), 130-137. doi:10.1177/036354659702500126

Lephart, S. M., Pincivero, D. M., Rozzi, S. L. Proprioception of the ankle and knee. Sports Med, 1998; 25(3), 149-155.

Lorberboym, M., Ami, D. B., Zin, D., Nikolov, G., Adar, E. Incremental diagnostic value of 99mTc methylene diphosphonate bone SPECT in patients with patellofemoral pain disorders. Nucl Med Commun, 2003; 24(4), 403-410. doi:10.1097/01.mnm.0000068294.89730.c2

Loudon, J. K., Wiesner, D., Goist-Foley, H. L., Asjes, C., Loudon, K. L. Intrarater Reliability of Functional Performance Tests for Subjects With Patellofemoral Pain Syndrome. J Athl Train, 2002; 37(3), 256-261.

Magee, D. Orthopedic physical assessment. Musculoskeletal rehabilitation series. 5. bs., 2008; 727-834.

Malek, M. M., Mangine, R. E. Patellofemoral pain syndromes: a comprehensive and conservative approach. J Orthop Sports Phys Ther, 1981; 2(3), 108-116. doi:10.2519/jospt.1981.2.3.108

McConnell, J., Fulkerson, J. The knee: Patellofemoral and soft tissue injuries. Athletic Injuries and Rehabilitation. Ed. JE Zachazewski, DJ Magee, WS Quillen, 1. Basım, WB Saunders Company, Philadephia, 1996.

Merchant, A. C., Mercer, R. L., Jacobsen, R. H., Cool, C. R. Roentgenographic analysis of patellofemoral congruence. J Bone Joint Surg Am, 1974; 56(7), 1391-1396.

Messier, S. P., Davis, S. E., Curl, W. W., Lowery, R. B., Pack, R. J. Etiologic factors associated with patellofemoral pain in runners. Med Sci Sports Exerc, 1991; 23(9), 1008-1015.

Miller, D., Tumia, N., Maffulli, N. Anterior knee pain. Trauma, 2005; 7, 11-18.

Murray, T. F., Dupont, J. Y., Fulkerson, J. P. Axial and lateral radiographs in evaluating patellofemoral malalignment. Am J Sports Med, 1999; 27(5), 580-584. doi:10.1177/03635465990270050601

Naseri, N., Pourkazemi, F. Difference in knee joint position sense in athletes with and without patellofemoral pain syndrome. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2012; 20(10), 2071-2076. doi:10.1007/s00167-011-1834-0

O'Brien, M. Clinical anatomy of the patellofemoral joint. Int Sport Med J., 2001; 2(1).

Otman, A., Demirel, H., Sade, A. Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları: 16. 1995; Ankara.

Özkoç, G. Patellofemoral ağrı: Dizilim bozukluğu ağrının nedenini açıklamada yeterli mi? Terminoloji, patofizyoloji ve nosiseptif mekanizmalar. Türk Ortopedi ve Travmatloji Derneği Birliği Dergisi, 2012; 11(4), 281-283.

Pai, Y. C., Rymer, W. Z., Chang, R. W., Sharma, L. Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception. Arthritis Rheum, 1997; 40(12), 2260-2265. doi:10.1002/1529-0131(199712)40:12<2260::AID-ART22>3.0.CO;2-S

Petersen, W., Ellermann, A., Gosele-Koppenburg, A., Best, R., Rembitzki, I. V., Bruggemann, G. P., Liebau, C. Patellofemoral pain syndrome. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2014; 22(10), 2264-2274. doi:10.1007/s00167-013-2759-6

Powers CM, Perry J, Hsu A, Hislop HJ. Are Patellofemoral Pain and Quadriceps Femoris Muscle Torque Associated With Locomotor Function? Physical Therapy. 1997; 77 (10): 1063-1078.

Powers, C. M. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. J Orthop Sports Phys Ther, 2003; 33(11), 639-646. doi:10.2519/jospt.2003.33.11.639

Powers, C. M., Chen, P. Y., Reischl, S. F., Perry, J. Comparison of foot pronation and lower extremity rotation in persons with and without patellofemoral pain. Foot Ankle Int, 2002; 23(7), 634-640. doi:10.1177/107110070202300709

Reider, B., Marshall, J. L., Koslin, B., Ring, B., Girgis, F. G. The anterior aspect of the knee joint. J Bone Joint Surg Am, 1981; 63(3), 351-356.

Reilly, D. T., Martens, M. Experimental analysis of the quadriceps muscle force and patello-femoral joint reaction force for various activities. Acta Orthop Scand, 1972; 43(2), 126-137.

Robinson, R. L., Nee, R. J. Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther, 2007; 37(5), 232-238. doi:10.2519/jospt.2007.2439

Rodriguez-Merchan, E. C. Evidence Based Conservative Management of Patello-femoral Syndrome. Arch Bone Jt Surg, 2014; 2(1), 4-6.

Sanchis-Alfonso, V. Patellofemoral pain. Orthopade, 2008; 37(9), 835-836, 838-840. doi:10.1007/s00132-008-1289-2

Sanchis-Alfonso, V. Pathophysiology of anterior knee pain. Patellofemoral pain, instability, and arthritis. Berlin Heidelberg, Springer, 2010; 1-16.

Sanchis-Alfonso V. Anterior Knee Pain and Patellar İnstability. Singapore, KYO: Springer 2006.

Selfe, J. The patellofemoral joint: a review of primary research. Crit Rev Phys Med. 2004; 16: 1-30.

Shinohara, M., Sabra, K., Gennisson, J. L., Fink, M., Tanter, M. Real-time visualization of muscle stiffness distribution with ultrasound shear wave imaging during muscle contraction. Muscle Nerve, 2010; 42(3), 438-441. doi:10.1002/mus.21723

Shultz, S. J., Nguyen, A. D., Schmitz, R. J. Differences in lower extremity anatomical and postural characteristics in males and females between maturation groups. J Orthop Sports Phys Ther, 2008; 38(3), 137-149. doi:10.2519/jospt.2008.2645

Sojka, P., Sjolander, P., Johansson, H., Djupsjobacka, M. Influence from stretch-sensitive receptors in the collateral ligaments of the knee joint on the gamma-muscle-spindle systems of flexor and extensor muscles. Neurosci Res, 1991; 11(1), 55-62.

St Clair Gibson, A., Grobler, L. A., Collins, M., Lambert, M. I., Sharwood, K., Derman, E. W., Noakes, T. D. Evaluation of maximal exercise performance, fatigue,

and depression in athletes with acquired chronic training intolerance. Clin J Sport Med, 2006; 16(1), 39-45.

Steinberg, N., Tenenbaum, S., Hershkovitz, I., Zeev, A., Siev-Ner, I. Lower extremity and spine characteristics in young dancers with and without patellofemoral pain, Research in Sports Medicine, 2017; 25:2, 166-180, DOI: 10.1080/15438627.2017.1282355

Suter, E., McMorland, G., Herzog, W., Bray, R. Conservative lower back treatment reduces inhibition in knee-extensor muscles: a randomized controlled trial. J Manipulative Physiol Ther, 2000; 23(2), 76-80.

Tecklenburg, K., Dejour, D., Hoser, C., Fink, C. Bony and cartilaginous anatomy of the patellofemoral joint. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2006; 14(3), 235-240. doi:10.1007/s00167-005-0683-0

Teitge, R. Plain patellofemoral radiographs. Oper Tech Sport Med., 2001; 9(3), 134-151.

Thijs, Y. Evalution Of Variables Affecting Lower Extremity Alignment In The Aetiology Of Patellofemoral Pain Syndrome Chapter 3, 2009.

Thomee, R., Renstrom, P., Karlsson, J., Grimby, G. Patellofemoral pain syndrome in young women. I. A clinical analysis of alignment, pain parameters, common symptoms and functional activity level. Scand J Med Sci Sports, 1995; 5(4), 237-244.

Tropp H, Alaranta H, A, R. Proprioception and coordination training in injury prevention. In: Sports Injuries, Basic Principles of Prevention and Care. PAFH Renström (Ed), Oxford, Blackwell Scientific Pub, 1993; 277-288.

Tseng, KW , Tseng, WC , Lin, MJ , Chen, HL , Nosaka, K. , Chen, TC. Protective effect by maximal isometric contractions against maximal eccentric exercise-induced muscle damage of the knee extensors. Res Sports Med 2016; 24(3): 243-256. doi: 10.1080/15438627.2016.1202826.

Tunay, V. B., Akyüz, A., Önal, S., USGU, G.G., Doğan, G., Teker, B. ve diğerleri. Patellofemoral ağrı sendromunda kinezyo ve McConnell patellar bantlama tekniklerinin performans üzerine anlık etkilerinin karşılaştırılması. Fizyoterapi Rehabilitasyon, 2008; 19 (3), 104.

Van Der Heijden, R. A., Lankhorst, N. E., Van Linschoten, R., Bierma-Zeinstra, S. M., Van Middelkoop, M. Exercise for treating patellofemoral pain syndrome. Cochrane Database Syst Rev, 1, 2015; CD010387. doi:10.1002/14651858.CD010387.pub2

Waryasz, G. R., McDermott, A. Y. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. Dyn Med, 2008; 7, 9. doi:10.1186/1476-5918-7-9

Werner, S. Conservative Treatment of Athletes with Anterior Knee Pain. S.-A. V (Ed.). Anterior Knee Pain and Patellar Instability s. 145-166. 2006, London: Springer.

Witonski, D. Anterior knee pain syndrome. Int Orthop, 1999; 23(6), 341-344.

Witonski, D., Goraj, B. Patellar motion analyzed by kinematic and dynamic axial magnetic resonance imaging in patients with anterior knee pain syndrome. Arch Orthop Trauma Surg, 1999; 119(1-2), 46-49.

Witvrouw E, T.D., T., W. Risk Factors and Prevention of Anterior Knee Pain. S.-A. V (Ed.). Anterior Knee Pain and Patellar Instability s. 135-145. 2006, London: Springer.

Witvrouw, E., Lysens, R., Bellemans, J., Cambier, D., Vanderstraeten, G. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population. A two-year prospective study. Am J Sports Med, 2000; 28(4), 480-489. doi:10.1177/03635465000280040701

Yates, C. K., Grana, W. A. Patellofemoral pain in children. Clin Orthop Relat Res, 1990; (255), 36-43.

Yılmaz, A., Gök, H. Propriyosepsiyon ve propriyoseptif egzersizler. Romatizma, 21, 2006; 23-26.

Yosmaoglu, H. B., Kaya, D., Guney, H., Nyland, J., Baltaci, G., Yuksel, I., Doral, M. N. Is there a relationship between tracking ability, joint position sense, and functional level in patellofemoral pain syndrome? Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2013; 21(11), 2564-2571. doi:10.1007/s00167-013-2406-2

EKLER

EK - 1: HASTA BİLGİLENDİRME FORMU

Katılacağınız araştırmanın adı **'Patellofemoral ağrı sendromu olan hastalarda diz propriosepsiyonu, ağrı ve fonksiyonellik arasındaki ilişki'**dir. Ön diz ağrısı genç erişkenlerde en sık karşılaşılan diz sorunlarındandır. Ancak ön diz ağrısının dizin eklem pozisyon hissiyle (propriosepsiyon) ilişkisini açıklayan yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma bu ilişkiyi açıklamak için planlanmıştır. Söz konusu araştırma, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, yüksek lisans tezi olarak Yard. Doç. Dr. Tuğba KURU ÇOLAK danışmanlığında, Fizyoterapist Sinem KARAKAŞ tarafından gerçekleştirilecektir.

Ön diz ağrısı (patellofemoral ağrı sendromu) olan bireylerde aranan dahil edilme kriterlerini taşıdığınızdan dolayı, aynı yaş grubundaki sağlıklı bireylerin değerlendirme ölçüm sonuçlarıyla kontrol grubu oluşturmak amacıyla araştırmamıza davet edilmektesiniz. Bu çalışma kapsamında bir takım değerlendirmeler yapılacaktır. Bu değerlendirmeler; ağrı için 0 ile 10 arasında ağrınızı puanlamanız için Görsel Ağrı Skalası, ön diz ağrısı skorlaması için 13 sorudan oluşan Kujala skorlama testi, alt ekstremite fonksiyonelliğini değerlendirmek için 20 soruluk alt ektremite fonksiyonellik skalası, fonksiyonellik seviyeyi belirlemek için basamak inme testi, bilateral çömelme testi ve hamle testi yapılacaktır. Normal Eklem Hareket ölçümü için dizin bükülme ve açılma dereceleri ölçülecektir. Eklem pozisyon hissi değerlendirmesi için gözler açık ve kapalı 15-30-45-60 derecelerde dizin bükülme açısındaki sapmalar ölçülecektir. Bunların toplam süresinin yaklaşık 30 dakika olması beklenmektedir. Çalışmada uygulanacak değerlendirme yöntemleri sağlığınız için herhangi bir risk içermemektedir.

Katılımın gönüllü olduğunu, katılmayı reddetmenin herhangi bir cezaya ya da elde edilecek herhangi bir yararın kaybedilmesine yol açmadığını belirtmek isteriz. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeksizin araştırmadan çekilebilirsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyeceği gibi, çalışmaya katıldığınız için de size herhangi bir ücret ödenmeyecektir.

Gönüllünün kendi rızasına bakılmaksızın, gönüllü sorumlu araştırmacı tarafından çalışma dışı bırakılabilecektir. Çalışma sırasında alınan kimlik bilgileri büyük bir özen ve saygı ile gizli tutulacaktır.

Araştırma sırasında herhangi bir nedenle 0505 914 91 59 numaralı telefondan Fzt. Sinem KARAKAŞ'a ulaşabilirsiniz.

İlaç verilmeyen, riski olmayan bu çalışmaya siz gönüllülerin katılımı beklenmektedir.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Gönüllü Adı-Soyadı: **İmza:**

Adresi:

Telefon: **Tarih:**

Açıklayan Adı-Soyadı:

Tarih: **İmza:**

Şahit Adı-Soyadı: **İmza:**

EK - 2: GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU

Katılacağınız araştırmanın adı **'Patellofemoral ağrı sendromu olan hastalarda diz propriosepsiyonu, ağrı ve fonksiyonellik arasındaki ilişki'**dir. Ön diz ağrısı genç erişkenlerde en sık karşılaşılan diz sorunlarındandır. Ancak ön diz ağrısının dizin eklem pozisyon hissiyle (propriosepsiyon) ilişkisini açıklayan yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma bu ilişkiyi açıklamak için planlanmıştır. Söz konusu araştırma, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü'nde, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, yüksek lisans tezi olarak Yard. Doç. Dr. Tuğba KURU ÇOLAK danışmanlığında Fizyoterapist Sinem KARAKAŞ tarafından gerçekleştirilecektir.

Dizinizle ilgili daha önce ve şu an da herhangi bir şikayetiniz olmadığından dolayı, aynı yaş grubundaki ön diz ağrısı (patellofemoral ağrı sendromu) olan bireylerin değerlendirme ölçüm sonuçlarıyla kontrol grubu oluşturmak amacıyla araştırmamıza davet edilmektesiniz. Bu çalışma kapsamında bir takım değerlendirmeler yapılacaktır. Bu değerlendirmeler; ağrı için 0 ile 10 arasında ağrınızı puanlamanız için Görsel Ağrı Skalası, ön diz ağrısı skorlaması için 13 sorudan oluşan Kujala skorlama testi, alt ekstremite fonksiyonelliğini değerlendirmek için 20 soruluk alt ektremite fonksiyonellik skalası, fonksiyonellik seviyeyi belirlemek için basamak inme testi, bilateral çömelme testi ve hamle testi yapılacaktır. Normal Eklem Hareket ölçümü için dizin bükülme ve açılma dereceleri ölçülecektir. Eklem pozisyon hissi değerlendirmesi için gözler açık ve kapalı 15-30-45-60 derecelerde dizin bükülme açısındaki sapmalar ölçülecektir. Bunların toplam süresinin yaklaşık 30 dakika olması beklenmektedir. Çalışmada uygulanacak değerlendirme yöntemleri sağlığınız için herhangi bir risk içermemektedir.

Katılımın gönüllü olduğunu, katılmayı reddetmenin herhangi bir cezaya ya da elde edilecek herhangi bir yararın kaybedilmesine yol açmadığını belirtmek isteriz. Araştırmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeksizin araştırmadan çekilebilirsiniz. Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyeceği gibi, çalışmaya katıldığınız için de size herhangi bir ücret ödenmeyecektir. Gönüllünün kendi rızasına bakılmaksızın, gönüllü sorumlu araştırmacı tarafından

çalışma dışı bırakılabilecektir. Çalışma sırasında alınan kimlik bilgileri büyük bir özen ve saygı ile gizli tutulacaktır.

Araştırma sırasında herhangi bir nedenle 0505 914 91 59 numaralı telefondan Fzt. Sinem KARAKAŞ'a ulaşabilirsiniz.

İlaç verilmeyen, riski olmayan bu çalışmaya siz gönüllülerin katılımı beklenmektedir.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde "katılımcı" olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Gönüllü Adı-Soyadı: **İmza:**

Adresi:

Telefon: **Tarih:**

Açıklayan Adı-Soyadı:

Tarih: **İmza:**

Şahit Adı-Soyadı: **İmza:**

EK - 3: HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Ad - Soyad: Cinsiyet: Tarih:

Doğum Tarihi: Yaş:

Boy : Kilo : VKİ :

Meslek : Eğitim Durumu:

Medeni Durum:

Adres- Telefon:

Dominant Ekstremite: Etkilenen Ekstremite:

Hastanın Şikayetleri:

Özgeçmiş / Soygeçmiş:

Ağrının Lokalizasyonu ve Süresi:

Ek hastalık:

VAS Skoru: 1——10

Kujala Patellofemoral Skoru:

Alt ekstremite Fonksiyonellik Skalası Skoru:

Fonksiyonel Test Sonuçları:

Basamak inme testi:

Anteromedial lunge testi:

Bilateral squat testi:

Diz Eklemi Normal Eklem Hareket Açıklığı Değerleri:

Fleksiyon **Ekstansiyon**

Sağ ekstremite:

Sol ekstremite:

Propriosepsiyon Duyusundaki Sapma Değerleri:

Değerlendirmeler	**15º**	**30º**	**45º**	**60º**
Sağlam ekstremite (gözler kapalı)				
Etkilenen ekstremite (gözler kapalı)				

EK - 4: KUJALA PATELLOFEMORAL SKORLAMA SİSTEMİ (Maksimum puan=100)

Ad Soyad: …….. **Tarih: ……**

1. Aksama

a) Yok (5)

b) Hafif veya zaman zaman (3)

c) Sürekli (0)

2. Ağırlık verme

a) Ağrısız tam ağırlık verme (5)

b) Ağrılı (3)

c) Ağırlık vermek imkansız (0)

3. Yürüme

a) Sınırsız (5)

b) 2 km'den fazla (3)

c) 1-2 km (2)

d) imkansız (0)

4. Merdivenler

a) Zorluk çekmeden (10)

b) inişte hafif ağrı (8)

c) inişte ve çıkışta ağrı (5)

d) imkansız (0)

5. Çömelme

a) Zorluk çekmeden (5)

b)Tekrarlayan çömelmeler ağrılı (4)

c) Her seferinde ağrı (3)

d) Hafif ağırlık verme ile mümkün (2)

e) imkansız (0)

6. Koşma

a) Zorluk yok (10)

b) 2 km'den sonra ağrı (8)

c) Başlangıçtan itibaren hafif ağrı (6)

d) Şiddetli ağrı (3)

e) imkansız (0)

7. Zıplama

a) Zorluk yok (10)

b) Hafif zorlanarak (7)

c) Sürekli ağrı (2)

d) Dizleri düzeltirken kısa süreli ağrı (4)

e) imkansız (0)

8. Dizler bükülü uzun süreli oturma

a) Zorluk yok (10)

b) Dizler büküldükten sonra ağrılı (8)

c) Sürekli ağrı (6)

9. Ağrı

a) Yok (10)

b) Hafif ve zaman zaman (8)

c) Uyku sırasında ağrı (6)

d) Ender olarak şiddetli (3)

e) Sürekli ve şiddetli (0)

10. Şişme

a) Yok (10)

b) Ciddi zorlanmadan sonra (8)

c) Günlük aktivitelerden sonra (6)

d) Her akşam (4)

e) Sürekli (0)

11. Anormal ve ağrılı diz kapağı hareketi

a) Yok (10)

b) Ender olarak sportif aktiviteler sırasında (6)

c) Ender olarak günlük aktiviteler sırasında (4)

d) En az bir kez tanısı konmuş diz çıkığı (2)

e) İkiden fazla diz çıkığı (0)

12. Uylukta incelme

a) Yok (5)

b) Hafif (3)

c) Şiddetli (0)

13. Diz bükmede yetersizlik

a) Yok (5)

b) Hafif (3)

c) Şiddetli (0)

Toplam Skor:…….

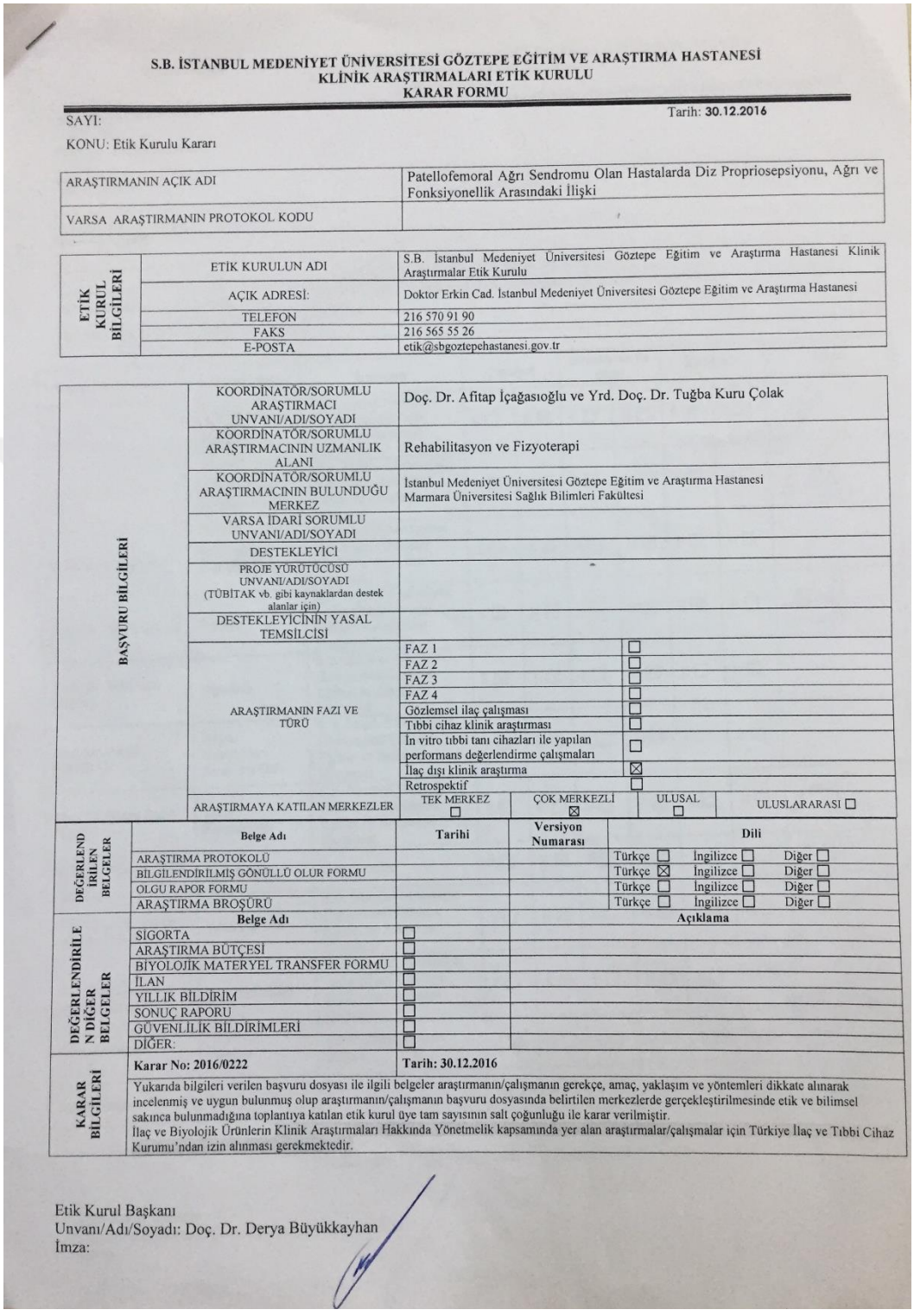
EK - 5: ALT EKSTREMİTE FONKSİYONELLİK SKALASI

	Aktivite yapılamıyor yada çok zor yapılıyor	**Oldukça güç**	**Orta derecede güçlük**	**Az miktarda güçlük**	**Kolaylıkla**
Olağan günlük işlerin (ev işi, eğitim, vb.) yapılması	0	1	2	3	4
Hobiler, eğlence ya da sportif faaliyetler	0	1	2	3	4
Banyo ve tuvalete gidip gelme	0	1	2	3	4
Odalar arasında yürüme	0	1	2	3	4
Ayakkabı ya da çorap giyme	0	1	2	3	4
Çömelme	0	1	2	3	4
Objeleri (çanta, vb.) yerden kaldırıp taşıyabilme	0	1	2	3	4
Ev ve iş yeri çevresinde hafif aktiviteler	0	1	2	3	4
Ev ve iş yeri çevresinde ağır aktiviteler	0	1	2	3	4
Otomobile binip inme	0	1	2	3	4

2 blok yürüyebilme	0	1	2	3	4
1,5 km. yürüyebilme	0	1	2	3	4
10 basamak çıkma ya da inme	0	1	2	3	4
1 saat ayakta durma	0	1	2	3	4
1 saat oturma	0	1	2	3	4
Düz zeminde koşma	0	1	2	3	4
Düzensiz zeminde koşma	0	1	2	3	4
Hızlı koşu sırasında keskin dönüşler yapabilme	0	1	2	3	4
Zıplama	0	1	2	3	4
Yatak içinde dönmeler	0	1	2	3	4

Toplam Skor:

EK - 6: ETİK KURUL ONAYI



S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
KARAR FORMU

SAYI: Tarih: **30.12.2016**

KONU: Etik Kurulu Kararı

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Patellofemoral Ağrı Sendromu Olan Hastalarda Diz Propriosepsiyonu, Ağrı ve Fonksiyonellik Arasındaki İlişki
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ		
	ETİK KURULUN ADI	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Doktor Erkin Cad. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
	TELEFON	216 570 91 90
	FAKS	216 565 55 26
	E-POSTA	etik@sbgoztepehastanesi.gov.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ					
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Afitap İçağasıoğlu ve Yrd. Doç. Dr. Tuğba Kuru Çolak			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Rehabilitasyon ve Fizyoterapi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ	FAZ 1 ☐			
		FAZ 2 ☐			
		FAZ 3 ☐			
		FAZ 4 ☐			
		Gözlemsel ilaç çalışması ☐			
		Tıbbi cihaz klinik araştırması ☐			
		İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları ☐			
		İlaç dışı klinik araştırma ☒			
		Retrospektif ☐			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☐	ÇOK MERKEZLİ ☒	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐

DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama
	SİGORTA	☐	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐	
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐	
	İLAN	☐	
	YILLIK BİLDİRİM	☐	
	SONUÇ RAPORU	☐	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐	
	DİĞER:	☐	

KARAR BİLGİLERİ		
	Karar No: 2016/0222	**Tarih: 30.12.2016**
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. Derya Büyükkayhan
İmza:

S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
KARAR FORMU

SAYI: Tarih: **30.12.2016**

KONU: Etik Kurulu Kararı

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Patellofemoral Ağrı Sendromu Olan Hastalarda Diz Propriosepsiyonu, Ağrı ve Fonksiyonellik Arasındaki İlişki
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Doç. Dr. Derya Büyükkayhan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Aytekin OĞUZ	İç Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Işıl MARAL	Halk Sağlığı Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Prof. Dr. Asıf Yıldırım	Üroloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Prof. Dr. Süleyman Daşdağ	Biyofizik	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Doç. Dr. Asiye KANBAY	Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒	
Doç. Dr. Şükrü Sadık ÖNER	Tıbbi Farmakoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Doç. Dr. Sebahat Dilek Torun	Halk Sağlığı	Özel Kuruluş	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Sıdıka Şeyma ÖZKANLI	Tıbbi Patoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	
Yrd. Doç. Dr. Hacer Hicran Mutlu	Aile Hekimliği	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐	
Avukat Mahmut ÇELİK	Avukat	Çelik Gönen Hukuk Bürosu	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☒	
Saliha Şahin	İşçi		E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	

*:Toplantıda Bulunma

Karar: ☒ Onaylandı ☐ Reddedildi

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. Derya Büyükkayhan
İmza:

ÖZGEÇMİŞ

Adı	Sinem	**Soyadı**	KARAKAŞ
Doğum Yeri	Diyarbakır	**Doğum Tarihi**	11.06.1985
Uyruğu	T.C.	**Tel**	0 505 914 91 59
E-mail	sinmkrkas@gmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	**Mezuniyet Yılı**
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans	Marmara Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü	DE
Lisans	Süleyman Demirel Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü	2009
Lise	Diyarbakır Anadolu Lisesi	2003

İş Deneyimi

Görevi	**Kurum**	**Süre (Yıl - Yıl)**
Fizyoterapist	İst. Medeniyet Ünv. Göztepe E. A. H.	2012 - DE
Fizyoterapist	Bostancı Tıp Merkezi	2011
Fizyoterapist	Özel Batman Dünya Hastanesi	2010

Yabancı Dilleri	**Okuduğunu Anlama***	**Konuşma***	**Yazma***
İngilizce	orta	orta	zayıf

Yabancı Dil Sınav Notu #								
YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE

	Sayısal	**Eşit Ağırlık**	**Sözel**
ALES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanma becerisi**
Microsoft Office	iyi

***Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz