T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PILATES EGZERSIZLERININ PATELLOFEMORAL AĞRI ÜZERINE ETKISININ İNCELENMESI

FZT. DUNİYA BAİRAMOVA

DANIŞMAN
PROF. DR. DERYA ÇELİK

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI FİZYOTERAPİ VE
REHABİLİTASYON PROGRAMI

İSTANBUL-2021

TEZ ONAYI

(Bu sayfa yerine, başarılı geçen Tez Sınavı sonrası sınav tutanağı ekinde yer alan Tez Onay sayfası gelecektir.)

BEYAN

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

Duniya Bairamova

İTHAF

Her zaman yanımda olan, beni hiçbir konuda yalnız bırakmayan aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Tez araştırmamın planlanmasında ve yürütülmesinde, akademik bilgi ve deneyimleriyle büyük katkıda bulunan, bana yol gösteren tez danışmanım, Prof. Dr. Derya Çelik'e

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. İpek Yeldan'a ve lisansüstü eğitimim boyunca emeği geçen değerli hocalarıma,

Çalışmamın yürütülmesinde büyük katkısı olan, her zaman ilgilenen, hastalarını yönlendiren Uzm. Dr. Şefika Kızıltoprak Mulhall'a,

Tez çalışmamın yürümesinde önemli payı olan T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Fizik Tedavi Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi Başhekimi Prof. Dr. Fatma Nur Kesiktaş'a

Tezimin istatistiksel analiz aşamasında yardımlarını esirgemeyen, tezimi okuyup öneri sunan değerli arkadaşım Uzm. Fzt. Berkan Basançelebi'ye, tez yazım sürecimde benimle birlikte zaman harcayan desteğiyle ve içtenliğiyle hep yanımda olan canım arkadaşım Fzt. Fatma Kanat Sonay'a,

Yüksek Lisans boyunca bana güvenen, güzel ve zor zamanlarda yanımda olan değerli ablam Narin Bairamova ve kardeşim Perihan Bairamova'ya, eğitim hayatım boyunca beni her zaman destekleyen, verdiğim her kararda arkamda duran canım babama, anneme ve aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI ..... İİ
BEYAN ..... İİİ
İTHAF ..... İV
TEŞEKKÜR V
İÇİNDEKİLER ..... Vİ
TABLOLAR LİSTESİ ..... Vİİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... İX
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ X
ÖZET ..... Xİ
ABSTRACT ..... Xİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. Patellofemoral Eklem 3
2.2. Patellofemoral Eklem Stabilizasyonu 3
2.2.1. Statik Stabilite 3
2.2.2. Dinamik Stabilite 4
2.3. Patellofemoral Eklem Biyomekaniği 4
2.3.1. Q açısı 4
2.3.2. Patellofemoral Eklem Reaksiyon Kuvveti 5
2.3.3. Patellofemoral Temas Alanı ve Basıncı 5
2.4. Patellofemoral Ağrı ve Tanımı 5
2.4.1. PFA görülme sıklığı ve Patogenezi 6
2.4.2. Etyolojik faktörler 6
2.4.3. Risk faktörleri 7
2.4.4. Alt ekstremitenin statik dizilim bozukluğu 7
2.4.5. Alt ekstremite dinamik dizilim bozukluğu 8
2.4.6. Yumuşak Doku Kısalıkları 9
2.5. Patellofemoral Ağrı Tedavisi 9
2.6. Patellofemoral Ağrı'da Egzersiz Tedavisi 10

2.6.1. Kuvvetlendirme Egzersizleri....11
2.6.2. Germe Egzersizleri....11
2.7. Pilates....11
2.7.1.Pilates prensipleri....12
3. GEREÇ VE YÖNTEM....14
3.1. Hastalar....14
3.1.1. Hastaların Seçimi....14
3.1.2. Randomizasyon....15
3.2. Değerlendirme....16
3.2.1. Değerlendirme Formu....16
3.2.2. Ağrının Değerlendirilmesi....16
3.2.3. Fonksiyonel değerlendirme....17
3.2.4. Yaşam kalitesi değerlendirmesi....17
3.2.5. Kas kuvveti değerlendirmesi....16
3.2.6. Kas esneklik değerlendirmesi....16
3.3. Tedavi....17
3.3.1. Egzersiz Grubu....17
3.3.2. Pilates Grubu....19
3.4. İstatistiksel Analiz....22
4. BULGULAR....23
4.1. Hastaların Demografik ve Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması....23
4.2. Hastaların Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması....25
4.3. Hastaların Gruplar Arası Değişimlerin Karşılaştırılması....28
5. TARTIŞMA....30
KAYNAKLAR....34
ETİK KURUL KARARI....**HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.**
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI....52
ÖZGEÇMİŞ....**HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.**

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4-1. Hastaların Demografik Özellikleri 23
Tablo 4-2.Hastaların Cinsiyet, Eğitim Durumu, Medeni Durumu ve Etkilenen Diz Dağılımı 23
Tablo 4-3. Grupların Tedavi Öncesi NPRS, Kas Kuvveti, Esnekliğin, Kujala ve SF36v2 Skorlarının Karşılaştırılması 24
Tablo 4-4.Hastaların Grup İçi NPRS, Kas Kuvveti ve Esneklik Değişimlerinin İncelenmesi 26
Tablo 4-5.Hastaların Grup İçi Kujala ve SF36v2 Değişimlerinin İncelenmesi 27
Tablo 4-6.Tedavi Sonrası Gruplar Arası NPRS, Kas Kuvveti ve Esneklik Skorlarının Karşılaştırılması 28
Tablo 4-7.Tedavi Sonrası Gruplar Arası Kujala ve SF-36 Skorlarının Karşılaştırılması28

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1 Çalışma Diyagramı 15
Şekil 3-2: Izometrik kuadriseps 18
Şekil 3-3: Düz bacak kaldırma 18
Şekil 3-4: Kalça abduksiyonu 18
Şekil 3-5: Clam egzersizi 18
Şekil 3-6: Hamstring ve calf esnetme 18
Şekil 3-7: Mini squat 18
Şekil 3-8: Leg Circles (up/down) 20
Şekil 3-9: Chest Lift 20
Şekil 3-10: Double leg stretch 20
Şekil 3-11: Hundred (prep) 20
Şekil 3-12: Clam 20
Şekil 3-13: Single leg stretch 20
Şekil 3-14: Side Leg Lifts 20
Şekil 3-15: Hip Circles,Twist 20
Şekil 3-16: Swimming 21
Şekil 3-17: Shoulder Bridge(MC) 21
Şekil 3-18: Back Extention 21
Şekil 3-19: Hamstring Pull -1 21
Şekil 3-20: Prone Single leg Raise(AW) 21
Şekil 3-21: Hamstring Pull -2 21
Şekil 3-22: Prone Ankles Straight Knees 21
Şekil 3-23: Side Lying ,Forward and Lift 21

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

% :Yüzde

º : Derece

PFA : Patellofemoral Ağrı

PFE : Patellofemoral Eklem

RF : Rektus Femoris Kası

SIAS : Spina İliaka Anterior Superior

PFERK : Patellofemoral Eklem Reaksiyon Kuvveti

TFL : Tensör Fasya Lata Kası

Vİ : Vastus İntermedius Kası

VMO : Vastus Medialis Oblikus Kası

ITB : İliotibial Bant

VL : Vastus Lateralis Kası

VM : Vastus Medialis Kası

EMG : Elektromiyografi

NPRS : Numaralandırılmış Ağrı Değerlendirme Skalası

SF-36v2 : Kısa Form Yaşam kalitesi Değerlendirmesi

cm : Santimetre

ÖZET

Bairamova, D. (2021) Pilates Egzersizlerinin Patellofemoral Ağrı Üzerine Etkisinin İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Pilates egzersizleri son yıllarda çeşitli kas-iskelet sistemi problemlerinde kullanılan bir rehabilitasyon yöntemidir. Çalışmamızın amacı, patellofemoral ağrı tanısı konmuş hastalarda pilates egzersizlerinin etkinliğinin araştırılmasıydı.

Patellofemoral ağrı tanısı almış 18 hasta randomizasyonla "Egzersiz Grubu" ve "Pilates Grubu" olarak iki gruba ayrıldı. Hastalar sosyodemografik ve klinik açıdan değerlendirildi ve veriler kaydedildi. Ağrı "Numaralandırılmış Ağrı Değerlendirme Skalası" ile, kuvveti el dinamometresi "Lafayette Manual Muscle Tester" ile , esneklik "Otur-Uzan Testi" ile, fonksiyon "Kujala Patellofemoral Skorlama Sistemi" ile, yaşam kalitesi "Kısa Form Yaşam Kalitesi Değerlendirme Ölçeği" (Short Form 36v2) ile değerlendirildi.

Egzersiz grubuna kalça ve diz odaklı kuvvetlendirme egzersizleri ile hamstring germe egzersizleri uygulandı. Pilates grubuna ise Pilates prensiplerine dayanan kuvvetlendirme ve germe içeren bir program uygulandı. Her iki grup da 6 hafta boyunca haftada 2 gün fizyoterapist eşliğinde tedaviye alındı. Egzersiz grubu progresyonu 4 haftada, Pilates grubunda ise her hafta olacak şekilde bir program uygulandı. Tüm hastalar tedavi öncesi ve tedavi sonrası (6 hafta) değerlendirildi. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 24.0 programı kullanıldı ve $p<0,05$ istatistiksel anlamlı kabul edildi.

Her iki grupta da tüm değerlendirilen parametrelerde istatistiksel anlamlı gelişmeler elde edilmiştir ($p<0,05$). Gruplar karşılaştırıldığında ise Kujala Patellofemoral Skorlama Sistemi ve SF36v2'nin 8 alt parametrelerindeki gelişmeler Pilates grubunda daha iyi olmasına rağmen, değerlendirilen hiçbir parametrede istatistiksel anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0,05$)

Patellofemoral ağrıda uygulanan Egzersiz tedavisi ve Pilates egzersizlerinin hastalarda ağrı, kas kuvveti, esneklik, fonksiyon ve yaşam kalitesinde benzer sonuçlar gösterdiği tespit edilmiştir.

Pilates egzersizleri patellofemoral ağrıda tek başına veya diğer egzersiz programlarına ek olarak kullanılacak alternatif bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Patellofemoral ağrı , pilates, egzersiz, yaşam kalitesi

ABSTRACT

Bairamova, D. (2021). İnvestigation of the Effect of Pilates Exercises on Patellofemoral Pain. İstanbul University-Cerrahpasa, Institute of Graduate Studies, Physiotherapy and Rehabilitation. Master's Thesis. İstanbul.

Pilates exercises are a method used in the rehabilitation of various musculoskeletal problems in recent years. The aim of our study was to investigate the effectiveness of pilates exercises in patients diagnosed with patellofemoral pain.

Eighteen patients diagnosed with patellofemoral pain were randomly divided into two groups as "Exercise Group" and "Pilates Group". The patients were evaluated sociodemographically and clinically, and the data were recorded. Pain was evaluated with the "Numeric Pain Raiting Scale", muscle strength by hand held dynamometer "Lafayette Manual Muscle Tester", flexibility by "Sit and Reach Test", function by "Kujala Patellofemoral Scoring System", quality of life was assessed with the "Short Form 36v2" scale.

Hip and knee focused strengthening exercises and hamstring stretching exercises were applied to the exercise group. A program including strengthening and stretching based on Pilates principles was applied to the Pilates group. Both groups were treated with a physiotherapist 2 days a week for 6 weeks. A program was applied with the progression of the exercise group in the 4'th week, and in the Pilates group every week. All patients were evaluated before and after treatment (6 weeks). SPSS 24.0 program was used in the statistical analysis of the data and $p<0.05$ was considered statistically significant.

Statistically significant improvements were obtained in all evaluated parameters in both groups ($p<0.05$). When the groups were compared, the results of Pilates group were better in 8 parameters of SF36v2 and Kujala Patellofemoral Scoring System, but there was no statistical difference between the groups ($p>0.05$).

It has been determined that Exercise therapy and Pilates exercises applied in patellofemoral pain show similar results in pain, muscle strength, flexibility, function and quality of life in patients.

Pilates exercises are an alternative method to be used alone or in addition to other exercise programs in patellofemoral pain.

Key Words: Patellofemoral pain, pilates, exercise, quality of life

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Patellofemoral ağrı (PFA), diz de en yaygın görülen tanılardan biridir (1). PFA ve ön diz ağrısı terimleri genellikle eşanlamlı olarak kullanılır ve peripatellar veya retropatellar bölgede ağrılı veya yaygın ağrılı bir sendromu tanımlar (2,3). PFA, klinik pratikte fizyoterapistler tarafından tedavi edilen en yaygın diz patolojilerinden biridir (4). Yaygın ağrı genellikle koşma, atlama, çömelme, dizler 90 derece bükülü uzun süreli oturma, merdiven inip çıkma gibi aktiviteler sırasında ön diz ağrısı ile karakterizedir (1,5). PFA genel popülasyondaki çeşitli grupları etkileyebilir, özellikle genç ve fiziksel olarak aktif bireyler etkilenir. Küresel olarak yüksek bir insidans oranına sahiptir, genel popülasyonda PFA'nın yıllık insidans oranı % 22,7'dir (6) .

Bugüne kadar PFA'nın altında yatan mekanizmalar tam olarak ortaya konamamıştır, PFA ile ilişkili patofizyolojik süreçler birçok faktöre bağlı olarak gelişebilmektedir (7). Bu faktörler diz ve kalça çevresi yumuşak dokuların kısalması ve disfonksiyonu, kuadriseps kası zayıflığı, gecikmiş vastus medialis oblikus (VMO) aktivasyonu, kas kuvvetleri arasında görülen dengesizlik ve bunu takiben femoral anteversiyon, ve Q açısının artmasıyla ortaya çıkan zayıf alt ekstremite biyomekaniği olarak sıralanabilir (8–10). Yanlış PFA tedavisi yaşam kalitesinde düşüşe, spor aktiviteleri sırasında veya günlük yaşam aktiviteleri sırasında yaralanma risk faktörlerinde artışa ve osteoartrit gibi daha ciddi kronik durumlara neden olabilir (11).

PFA'nın rehabilitasyonuna yönelik araştırmalarda en etkili tedavinin egzersiz olduğu ortaya konmuştur. Alt ekstremite kaslarında meydana gelen, kas zayıflığının giderilmesinde özellikle kuvvetlendirme egzersizleri ve beraberinde germe egzersizleri tercih edilmektedir (12). Kuvvetlendirme egzersizleri diz biyomekaniğini etkileyen VMO ve vastus lateralis (VL) kaslarına ek gluteus medius, gluteus maksimus gibi kalça çevresi kaslarını da hedef almaktadır (13). Güncel literatür, diz egzersizlerine kıyasla kalça ve diz hedefli egzersizlerin kombinasyonunun PFA hastalarında aktiviteyi iyileştirmekte, ağrı yoğunluğunu azaltmakta daha etkili olduğunu göstermektedir (14).

Günümüzde Pilates, kas iskelet problemleri olan bireylerde özellikle ağrının ve ortaya çıkan komplikasyonların azaltılmasında etkili bir rehabilitasyon aracı olarak kullanılmaktadır (15). Pilates egzersizleri kas dayanıklılığını ve kuvvetini artırmak,

genel esnekliği artırmak ve iyi bir denge ve iyi bir duruş sağlamak için oluşturulmuştur (16).

Literatürde PFA'lı hastalara uygulanan egzersiz programları kalça ve diz hedefli kombine egzersizler olması gerektiği bildirilmiştir (17). Bu nedenle Pilates egzersizlerinin PFA'da etkili olacağını düşünmekteyiz.

Pilates egzersizleri son yıllarda çeşitli kas-iskelet sistemi problemlerinde kullanılan bir rehabilitasyon yöntemidir. Çalışmamızın amacı, patellofemoral ağrı tanısı konmuş hastalarda pilates egzersizlerinin etkinliğini araştırmak.

Çalışmamızın hipotezleri belirtilen şekildedir:

H1: Pilates egzersizleri PFA'lı hastalarda ağrı, kas kuvveti, esneklik, fonksiyon ve yaşam kalitesinin geliştirilmesinde etkilidir.

H0: Pilates egzersizleri PFA'lı hastalarda ağrı, kas kuvveti, esneklik, fonksiyon ve yaşam kalitesinin geliştirilmesinde etkili değildir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Patellofemoral Eklem

Diz eklemini femur, tibia ve patella kemikleri oluşturur. Femur ve tibia sinoviyal bir eklem olan tibiofemoral eklemi oluştururken, patella ile femur patellofemoral eklemi (PFE) oluşturur (18). PFE, patella kemiğinin arka yüzü ile femur kondillerinin eklem yüzeyleri ve bunu çevreleyen destekleyici dokular arasında gerçekleşmektedir. Patella, kuadrisepsin kaldıraç kolunu artırarak ve tibiofemoral eklemi koruyarak diz fleksiyon verimliliğini artırmaya yardımcı olan sesamoid bir kemiktir (5,19).

2.2. Patellofemoral Eklem Stabilizasyonu

PFE kemik yapı yanı sıra statik ve dinamik stabilizatörlerle birlikte stabilizasyonu sağlanmaktadır.

2.2.1. Statik Stabilite

Medial patellofemoral ligaman, medial patellar retinakulum, lateral patellar retinakulum ve patellar tendon PFE'nin statik stabilizasyonunu sağlayan yumuşak dokulardır. Statik medial stabilite : medial patellofemoral ligaman % 50, medial patellomeniskal ligaman % 24, medial patellotibial ligaman % 13 ve medial patellar retinakulum % 13 oranında sağlanmaktadır (20). PFE'nin asıl statik stabilizatörü medial patellofemoral ligamandır ve diz fleksiyonunun erken evresinde patellanın troklea ile düzgün bir temas sürdürmesini sağlamaktadır. Fleksiyonun ilk 30 derecelik kısmında gerginken, daha sonrasında gevşemektedir. Bu sebeple, dislokasyonlar açısından bu ilk 30 derece göz önünde bulundurulmalı ve dikkat edilmelidir (21). Patellanın laterale doğru kaçmasını medial patellar retinakulum sınırlandırmaktadır ve laterale göre daha zayıf olduğundan patellanın laterale doğru kayma olasılığı fazladır (22).

Yüzeysel ve derin (patellotibial bantlar, epikodilopatellar) katmanları ile patellayı iliotibial banda (ITB) bağlayan lateral patellar retinakulum patellanın mediale kaymasını önler (20,21).

Patellar tendonun esas görevi kuadriseps femoris kasının meydana getirdiği kuvvetleri tibiaya transfer etmektir ve buna dayanarak, patellar tendonun dinamik stabilizasyonda daha fazla etkin olduğu söylenmektedir. Diğer yandan statik

stabilizasyona katkısının ise, patellanın inferiora yer değiştirmesinin önlenmesi olduğu açıklanmaktadır (23) .

2.2.2. Dinamik Stabilite

Dinamik stabilizasyonu kuadriseps femoris kasının 4 parçası sağlar. Bunlar; Vastus lateralis (VL), Vastus medialis (VM), Vastus intermedius (Vİ) ve Rektus femoris (RF) kaslarıdır. Bu kaslar birleşerek kuadriseps tendonunu oluşturur ve patellanın distaline, tibianın ön proksimal yüzeyine yapışır. VM ve VL kasları femur uzun eksenine paralel olarak ilerleyip distalde femur anatomik eksenine doğru yön değiştirirler ve böylece patellanın medial ve lateral kontrolünü sağlayabilmektedirler (24).

Medial stabilizasyonu VM'nin parçası olan vastus medialis oblikus (VMO) kası sağlamaktadır. VMO tüm kas grubu arasında en erken kuvvet kaybına uğrayan ve kuvvetlendirilmesi çok zor olan bir kastır. Zayıf VMO patellanın laterale doğru çekilmesine ve kaymasına sebep olur. Buna ek lateral stabilizasyonu VL ve ITB sağlar. Bu kasların fazla çekişi ve lateral patellar retinakulumun gerilmesi de patellanın laterale doğru kaymasını arttırmaktadır (25,26).

2.3. Patellofemoral Eklem Biyomekaniği

PFE, dizin ekstansiyon mekanizmasında kuadriseps femoris kasının kuvvet kolunu arttırarak kas kuvvetinin yönünü değiştirmek dizin stabilitesine katkı sağlar (24).

2.3.1. Q açısı

Kuadriseps açısı (Q-açısı), patella üzerindeki kuadriseps femoris kasının çekişini ölçmek için bir ölçüdür (27), spina iliaka anterior superiordan (SIAS) patella orta noktasına bir hat çizilerek ulaşan çizgi ile patella orta noktasıdan tüberositas tibiaya ulaşan çizgi arasında kalan açıdır (28). Patellaya etki eden proksimal ve distaldeki gerilme kuvvetleri arasındaki açıyı tanımlayan Q açısı distale doğru patellar tendonu oluşturmak üzere tibia tüberkülüne yapışır. Bu açısının asıl görevi kuadriseps femoris kasının patella üzerinden geçerken oluşturduğu sapma değerini göstermektedir. Patella kuadrisepsin dört parçasından gelen kuvvetleri ortada toplar ve onları en sürtünmesiz biçimde patellar tendon aracılığıyla tibiaya iletir (29). Açının değeri cinsiyete göre değişir; erkeklerde kadınlara göre 1-2º daha az olduğu belirtilmektedir.

Ancak bazı çalışmalarda Q açısının kadınlarda 15-20º erkeklerde ise ortalama 8-10º, olduğu bildirilmiştir. Bu sonuç, erkeklerin kadınlara göre daha uzun boylu olmalarıyla ilişkilendirilmiştir (30,31).

2.3.2. Patellofemoral Eklem Reaksiyon Kuvveti

Patellofemoral eklem reaksiyon kuvveti olarak isimlendirilen bu kuvvet, kuadriseps femoris kasının kasılma kuvveti sagital düzlemde patellayı yukarı doğru çekerken aşağıda ise patellayı aşağıya çeken patellar tendon gerilim kuvvetinin bileşkesidir (24). Kuadriseps tendonu ve patellar tendondaki gerilme kuvveti ile dizin tam ekstansiyonundan 20º fleksiyonuna kadar aynı olmasının nedeni patella ile troklea arasında (0-20º) bir temas olmamasıdır, 20º fleksiyondan başlayarak patellar temas yüzeyinde patellayı femura bastıran bir eklem reaksiyon kuvveti ortaya çıkar (24).

2.3.3. Patellofemoral Temas Alanı ve Basıncı

Patellar yüzey ortalama 12-13 cm²'dir ve patellar temas yaklaşık 20º'lik fleksiyonda başlar. Diz fleksiyonunun artışıyla temas alanı giderek artar ve en yüksek değerine 90 º de ulaşır (24). PFE biyomekaniğinde temas basıncı önemli bir role sahiptir. Patellofemoral reaksiyon kuvvetinin oluşturduğu basınç temas alanındaki artışla giderilmiş olur. En fazla basınç artışı 30º ve 90º diz fleksiyon aralığında yaşanır 90º geçilince kuadriseps tendonunun temas alanına katılır ve basınç azalır. Kısaca patellofemoral temas basıncı 60-90º diz fleksiyonunda temas alanının da azalmasıyla maksimuma ulaşırken 90º ve üzeri fleksiyonda temas alanının artışı ve femoral tendon temasının da etkisiyle azalır. PFE üzerindeki yük sırasıyla yürümeden , merdiven çıkmaya, merdiven inmeye ve çömelmeye doğru giderek artmaktadır (24).

2.4. Patellofemoral Ağrı ve Tanımı

PFA yetişkinlerde ön dizde ağrı ile karakterize sık görülen kas iskelet sistemi problemidir. Literatür, PFA'yı bir travma olmaksızın peripatellar ve retropatellar bölgede yaygın bir ağrı olarak tanımlamaktadır (32). Bu ağrı koşma, çömelme, dizler bükülü 90 º uzun süreli oturma ve merdiven inip cıkma gibi ağırlık taşıyan aktivitelerle şiddetlenir ve kademeli olarak artar (5,32). Hastalar patella çevresinde veya arkasında, PFE'ye yük bindiren en az bir aktiviteden kaynaklanan belirsiz bir ağrı olarak tanımlar (32).

PFA terimi, literatürde birbirinin yerine kullanılan birçok benzer terimle eşdeğerdir. Bu terimler arasında *Patellofemoral ağrı sendromu; ön diz ağrısı ve/veya sendromu;koşucu dizi (Runner's Knee) ve kondromalazi patella* olarak kullanılmaktadır (5,32). Ancak literatürde, patellofemoral ağrı travmaya bağlı olmayan peripatellar bölgede yaygın bir ağrı olarak tanımlanmaktadır ve buna uygun isimlendirme olarak 4. Uluslararası PFA Araştırma toplantısı'nda, (4th International Patellofemoral Research Retreat) "Patellofemoral Ağrı" teriminin kullanılmasına karar verilmiş ve 2016 yılında yayımlanan raporda da bildirilmiştir (32).

2.4.1. PFA görülme sıklığı ve Patogenezi

PFA insidansının, spor kliniklerinde tedavi edilen tüm diz rahatsızlıklarının % 8 ila % 44'ü arasında olduğu bildirilmektedir (1,4,33). Genel popülasyonda yıllık PFA prevalansının % 22,7, ergenlerde % 28,9, kadınlarda % 29,2 ve erkeklerde % 15,5 olarak bildirilmiştir (6). Yüksek insidans ve kötü hasta sonuçları PFA'ya neden olabilecek faktörlerin daha iyi anlaşılmasına ihtiyaç olduğunu göstermektedir (8). PFA'nın patogenezine katkıda bulunan üç faktör öne sürülmüştür: aşırı yüklenme, alt ekstremite dizilim bozukluğu ve kas dengesizlikleri (5). Alt ekstremitenin yanlış dizilimi, öncelikle aktivite sırasında benimsenen suboptimal statik veya dinamik dizilim bozukluklarını tanımlar (34). Dinamik valgus acısı, kalça internal rotasyonu, patellanın lateral yerleşimi ve ayak pronasyonu PFA'lı kişilerde yaygın olarak görülmektedir (20). Kalça ekstansörlerinin, abdüktörlerin, dış rotatörlerin ve kuadriseps zayıflığı dahil olmak üzere kas kuvvet dengesizliklerinin yanı sıra iliotibial bandın gerginliği, PFA nedenleri arasındadır (8,17). Aktivitedeki artışla birlikte yanlış dizilim ve kas dengesizlikleri potansiyel olarak PFE'de aşırı yüklenmeye neden olur. PFE ve çevresindeki dokular, bu stres artışına uyum sağlamadığından, ağrı ortaya çıkar (7,17).

2.4.2. Etyolojik faktörler

PFA'nın çok faktörlü bir problem olarak ortaya çıktığı konusunda fikir birliği vardır, ancak altta yatan etiyoloji tam olarak bilinmemektedir (35). PFA'nın gelişimi ve kalıcılığının PFE'de yaşanan aşırı strese katkıda bulunan proksimal, distal ve lokal faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir (17). Bu özellikler doğası gereği hem intrinsik hem de ekstrinsik olarak bireyin PFA geliştirme riskini artırır. Tedavide kuvvetlendirme ve germe egzersizleri, ortezleme, patellar bantlama ve patella mobilizasyon gibi tedaviler uygulanmaktadır (13,17). PFA'nın bir dizi farklı patoloji için geniş bir

sınıflandırmayı temsil etmesi mümkündür ve bu nedenle, katkıda bulunan birden çok faktör hakkında ayrıntılı bilgi olmadan, hiçbir tedavi veya yaklaşım PFA'lı hastalar etkili bir şekilde tedavi edemez (36). Yakın zamanda Willy ve arkadaşları tarafından yayınlanan bir klinik uygulama kılavuzu, PFA için diğer bozukluklar olmaksızın aşırı kullanım / aşırı yüklenme, kas performans eksiklikleri, hareket koordinasyon eksiklikleri ve mobilite bozuklukları dahil olmak üzere dört alt sınıflandırma önermiştir (17). Kılavuzun güncelliği göz önüne alındığında, bu öneriler henüz klinik uygulamaya çevrilmemiştir.

2.4.3. Risk faktörleri

Ekstrinsik risk faktörleri, spor aktiviteleri veya çevresel koşullar gibi insan vücudu dışındaki faktörlere atıfta bulunur (37). Bunlar; yürüme yüzeyi, ayakkabı ve aktivitenin türü, sıklığı ve yoğunluğu, aşırı kullanım, çevresel etmenlere bağlı eklemin aşırı stres altında kalması; yanlış egzersiz, travma olarak sıralanabilir.

İntrinsik risk faktörleri önceden belirleyen faktörlerdir; eklem hareketinin kalitesi ve miktarı, kas kuvveti, yürüme tarzı veya yürüyüş şekli gibi fiziksel ve psikolojik özellikleri ifade eder (37).

Kadınlarda PFA olma olasılığı erkeklere göre 2,23 kat daha fazladır (6,25). Kadınlar ve erkekler arasında PFA insidansındaki farklılık, daha önceki calışmalarda iki cinsiyet çeşitli anatomik farklılıklara dayandırılmaktadır. Bunlar: geniş pelvis, femoral anteversiyon, tibial torsiyon, kıkırdak kalınlığı, bağ gevşekliği ve hormonlar olarak bildirilmiştir. Bunların tümü bir kadının PFA geliştirme riskini artırdığı öne sürülmüştür (8,17). Bununla birlikte, şu anda cinsiyetin PFA gelişimi için bir risk faktörü olmadığını öne süren bir dizi yüksek ve orta kalitede çalışma vardır (38,39).

2.4.4. Alt ekstremitenin statik dizilim bozukluğu

Statik dizilim bozukluğu, Q-açısı, valgus stresleri ve patellar konumdaki değişiklikler ile ilişkilidir. Dizilim bozukluğuna neden olan faktörler; femoral anteversiyon, eksternal tibial torsiyon, genu varum, genu valgum, diz hiperekstansiyonu, artmış Q-açısı, tibial tüberkülün laterale deplasmanı, subtalar eklem pronasyonu olarak sıralanabilir (5). PFE'nin ekseni Q-açısı ile tayin edilmektedir. Patellanın lateral yüzüne ve lateral femoral kondile daha fazla yük bineceğinden, Q-açısının artması daha fazla patellofemoral strese katkıda bulunduğu ileri sürülmüştür

(8). Bununla birlikte, son bulgular, önceki literatürle çelişmektedir. Q-açısı, hem ağırlık taşıyan hem de ağırlık taşımayan konumlarda değerlendirildiğinde PFA gelişimi için bir risk faktörü olmadığı düşünülmektedir (17). Fakat artan Q-açısı, PFA'lı bir bireyin semptomlarına potansiyel olarak katkıda bulunan bir faktör olabilir (40).

2.4.5. Alt ekstremite dinamik dizilim bozukluğu

Oluşan atrofi veya alt ekstremite kas sistemindeki inhibisyona ikincil gelişen kalça ve diz kaslarının güçsüzlüğü ve dengesizliği PFA'nın gelişiminde risk faktörü olarak bildirilmiştir (5). Azalmış ekstansör kuvvet, egsantrik kas kuvvetindeki zayıflık, VMO ve VL arasındaki dengesizlik ve kalça kas zayıflığının PFA gelişiminde sorumlu olduğu üzerinde durulmaktadır. Kuadriseps atrofisinin PFA ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (41).

Kuadriseps kas zayıflığının, özellikle VMO ve VL arasındaki güç farklılığı ile PFA'nın ilişkili olduğu uzun süredir bilinmektedir (42,43). Patellanın stabilizasyonunda VMO ile VL kasları arasındaki dengeli kasılma önem taşır. Aradaki denge kasların aynı anda ve eşit miktarda kasılması ile sağlanabilmektedir. Bu nedenle iki kastan birinin zayıf olması durumunda diğer kasın kasılma paterninin değişmesi kaçınılmaz olacaktır (44). Buradaki dengesizlik çoğunlukla VMO'un atrofisi veya bozulmuş kontrolü sonucu gelişen yetersizliğine bağlıdır. PFA'lı hastalarda yapılmış çalışmalar VMO kasının atrofik olduğunu ve VL kasından daha geç aktive olduğunu göstermektedir (45,46). Bu nedenle, kuadriseps zayıflığının PFA ile ilişkisi olduğu gösterildiğinden, bu kası güçlendirmek yaygın bir tedavi stratejisidir (17,43).

Kalça kasları PFE ile direk ilişkili olmamasına rağmen PFA gelişiminde rol alır. PFA'lı kadınların izometrik kuvvet testi sırasında kalça dış rotatörleri, abdüktörleri ve ekstansörlerinde zayıflık olduğu gösterilmiştir (17,47). Kalça zayıflığının PFA gelişimine yatkın bir faktör olduğu tahmin edilmişti, ancak son literatür kalça ekstansörlerinin, abdüktörlerin ve dış rotatörlerin zayıflığının aslında PFA'nın bir sonucu olduğu sonucuna varmıştır (17,48). Bu bulgular, PFA'lı bireylerin ağrılarını ve fonksiyonlarını iyileştirmek için kalça kuvvetlendirme egzersizlerine odaklanan fizyoterapi programlarıyla desteklemektedir (14,48).

2.4.6. Yumuşak Doku Kısalıkları

Diz ekleminin çevresindeki yumuşak doku gerginlikleri veya esneklik kaybı PFA oluşumunda diğer bir risk faktörüdür. Öncelikle hamstring, gastroknemius gibi arka bacak kasları ve tensör fasia lata (TFL), kuadriseps femoris kasları da olmak üzere esneklik kaybı görülmektedir. Özellikle lateral retinakulum ile iliotibial bant (İTB) gerginliği PFA'da önem taşır. İTB kısalığı lateral retinakulum üzerinde aşırı gerilime neden olur ve patellayı laterale çeker. İTB gerginliği ve TFL kısalığı patellanın hareket bozukluğuna önemli derecede katkıda bulunur (8,49).

PFA' lı hastalarda hamstring kasında sadece kas kısalığı görülmez, bunun yanı sıra kas kuvvetsizliği de görülmektedir. Bu hastalarda hamstring–kuadriseps kontraksiyonun, sağlıklı olgularla kıyaslandığında daha düşük olduğu belirtilmektedir. Kas aktivasyonunda meydana gelen bu dengesizliğin, patellofemoral eklem reaksiyon kuvvetinde artışa neden olacağı belirtilmiştir (50). Bir çok vaka-kontrollü çalışmada PFA tanısı almış hastalar ile sağlıklı bireyler arasında hamstring esnekliğindeki farklılık vurgulanmıştır. Hamstring kısalığının patellaya sürekli bir fleksör momenti uyguladığını ve bunun daha fazla kuadriseps gücüne ihiyaç duyduğunu ve kuadrisepste yorgunluk oluşturarak ekleme binen yükü arttırdığı öne sürülmüştür (51).

Gastroknemius kas gerginliğinin PFA gelişimi üzerine etkisi tam net olmasa da, ayak pozisyonunda değişikliğe ve subtalar pronasyonun artışına yol açarak rol oynadığı ileri sürülmüştür (52).

2.5. Patellofemoral Ağrı Tedavisi

PFA tedavisinde ana amaç, ağrının ortadan kalkması ve ağrısız diz fonksiyonunu arttırmaktır (53). Amaç, kısıtlılık olmadan spora katılımı arttırmak ve hayat kalitesinde iyileşme sağlamaktır. PFA için çeşitli tedavi planları mevcuttur; farmakolojik, bantlama, ortezleme, cerrahi ve konservatif tedaviler olarak geçen fizyoterapi ve rehabilitasyon modelleri. PFA tedavisinde konservatif tedaviler ile cerrahi karşılaştırıldığında cerrahi yönteminin konservatif tedaviden üstün olmadığı görülmüştür (54).

PFA ile bağlantılı çok sayıda faktör, çeşitli konservatif tedavilerin geliştirilmesine neden olmuştur (55). Bunlar;

- Patellar bantlama

- Patellofemoral diz ve ayak ortezleri
- Elektroterapi (nöromuskülerm elektrik stimülasyonu, biofeedback, akapunktur vs…)
- Manuel terapy
- Egzersiz tedavileri

Çok sayıda klinik çalışma kuvvetlendirme ve germe egzersizleri, ortez, bantlama ve patellar mobilizasyon, elektroterapi gibi çeşitli tedavileri uygulamışlardır (13,17).

Birleşik Krallık'ın Manchester şehrinde 2015'te Uluslararası Patellofemoral Ağrı Araştırma Toplantısı'nda kanıt temelini güncellemek ve fikir birliğine dayalı bir öneri oluşturmak için bir toplantı düzenlenmiştir. Ocak 2010 ile Haziran 2015 arasındaki bulguları özetleyen sistematik bir inceleme gerçekleştirilmiştir. Sistematik incelemenin bulgularına dayanarak 'Patellofemoral Ağrının Konservatif Tedavisine Yönelik En İyi Uygulama Kılavuzu' ile ağrı, fonksiyon ve genel iyileşme üzerindeki kanıtlar ortaya kondu (1).

- Kısa, orta ve uzun vadede ağrıyı azaltmak, orta ve uzun vadede fonksiyonu iyileştirmek için egzersiz tedavisi önerilmektedir.
- Kısa, orta ve uzun vadede ağrıyı azaltmak ve fonksiyonu iyileştirmek için tek başına diz egzersizleri yerine, kalça ve diz egzersizlerinin kombinasyonu önerilmektedir.
- Kısa ve orta vadede ağrıyı azaltmak için kombine müdahaleler önerilmektedir.
- Kısa vadede ağrıyı azaltmak için ayak ortezleri önerilmektedir.
- Patellofemoral, diz ve lomber mobilizasyonlar önerilmemektedir.
- Elektrofiziksel ajanlar tavsiye edilmemektedir.

2.6. Patellofemoral Ağrı'da Egzersiz Tedavisi

Ağrıyı azaltmak kısa, orta ve uzun vadede hasta tarafından bildirilen sonuçları ve fonksiyonel performansı iyileştirmek için kombine kalça ve diz hedefli egzersizler uygulanmalıdır (17). PFA tedavisinde yapılan araştırmalar semptomların

giderilmesinde, egzersiz tedavisinin uygulanması ve devamlılığının gerekli olduğunu göstermektedir (56,57). PFA'da seçilen egzersizleri, öncelikle alt ekstremite kuvvetlendirme ve germe egzersizlerini içermektedir (12).

2.6.1. Kuvvetlendirme Egzersizleri

PFA etyolojisinde en çok savunulan teori kas zayıflığı sonrası oluşan patellar dizilim ve hareket bozukluğunun mikroskobik doku hasarına yol açtığıdır. Bu sebeble zayıflayan kasların kuvvetlenmesi büyük önem taşır.

Klinik çalışmalar; kuadriseps femorisin önemli parçaları olan VMO ve VL kaslarıyla gluteus maksimus ve medius kaslarının dizin biyomekaniğini etkilediği bu sebeple kuvvetlendirme egzersiz çalışmalarının bir bütün olarak yapılması gerekliliğini ortaya koymuştur. PFA'da öncelikle kuadriseps femoris ve kalça çevresi kaslarının kuvvetlendirilmesi gerekmektedir (13). Kalça abduktörleri ile eksternal rotatörleri ve VMO kaslarının birlikte kuvvetlendirilmesi ağırlık aktarımını içerdiğinden kalçanın doğru dizilimini destekler (58). Ayrıca diz egzersizlerinin kalçayı, kalçaya yönelik egzersizlerde dizi etkilediği unutulmamalıdır (32).

Sonuç olarak alt ekstermiteye bütüncül bakmak , benzer sorunların yaşanmaması için bir alt segmentin de ihmal edilmemesi ve egzersizlerin çift taraflı olarak yapılması gereklidir.

2.6.2. Germe Egzersizleri

Germe egzersizleri de PFA rehabilitasyonunda önem taşır. Kas kuvvetsizliği kadar bazı kas ve yapılarda esneklik kaybı ve gerginlik görülmektedir.

Hamstring, TFL ve ITB başta olarak, kuadriseps femoris ve gastroknemius kaslarına yönelik germe egzersizlerinin PFA'lı hastalarda esnekliği arttırmak, ağrıyı azaltmak ve fonksiyonu arttırmada etkin olarak gösterilmiştir (12,59).

2.7. Pilates

Pilates egzersizleri (başlangıçta Kontroloji olarak adlandırılan) Josef Pilates (1880-1967) tarafından herkesin kullanabileceği ve özellikle dansçılar için popüler olan düşük etkili bir egzersiz yöntemi olarak geliştirilmiştir (15). Pilates yaklaşımı, doğru vücut hizalanmasını ve postürü geliştirirken, bel ve karın kaslarının güçlendirilmesine

odaklanan çeşitli teknikler kullanır (60). Pilates egzersizleri, kas dayanıklılığını ve kuvvetini artırmak, genel esnekliği artırmak iyi bir denge ve iyi bir duruş sağlamak için geliştirilmiştir (61).

2.7.1.Pilates prensipleri

J.H. Pilates'e göre – kontroloji vücudu ve kasları geliştirerek bozulmuş postürü düzelten ve fiziksel kuvveti arttıran ve yenileyen bir sistemdir. Kontrollü bir hız ve mental çaba gerektiren Pilates egzersizleri; Kor bölgesi abdominal kaslarının aktivasyonu ve kontrolü üzerine odaklanmaktadır. Kor kasları, powerhouse (güç evi) olarak isimlendirilen diyafram, transversus abdominus, multifidus ve pelvik taban kasları gibi vücudun stabilizasyonunu, dizilimini ve yük dağılımını dengeleyen kaslardır (62).

Powerhouse; vücudun merkezini temsil eden kutu şeklinde tanımlanan iki horizontal hattan oluşmaktadır. İlk hat bir omuzdan diğer omurgaya, ikinci hat ise bir kalça ekleminden diğerine uzanır. Tüm gövde ve pelvis bu kutu içerisinde yer almaktadır.

Powerhouse da yer alan kaslar;

- Ön abdominal kaslar (spinal fleksörler): Rektus abdominalis, external abdominal oblikler, internal abdominal oblikler ve transversus abdominis
- Arka abdominal kaslar (spinal ekstansörler): Erektor spinalar, transversospinalis grubu, kuadratus lumborum kası
- Kalça fleksörleri: İliopsoas , rectus femoris, sartorius, TFL kasları
- Kalça ekstansörleri: Gluteus maksimus kası , abduktor magnus'un arka ucu
- Pelvik taban kasları: Levator ani, superfisial ve derin pereneal kaslar, coccygeus

Güçlü bir Kor kişinin stabilizasyonunu artırır. Vücuttaki distal segmentleri oluşturan ekstremitelerin etkili ve kolay bir şekilde hareket edebilmesi için proksimal stabilizasyon sağlaması gerekmektedir, Kor kaslarının zayıflaması vertebralara etki eden yüklerin artışına ve distal hareketlerin de yeterli bir şekilde yapılamamasına yol açar (63).

Pilates sadece rehabilitasyon için değil, aynı zamanda fitness ve spor performansı için de son yıllarda popülaritesini artıran yaklaşımlardan biridir (64). Pilates'in hedefleri, 6 temel ilkeye dayanır. Kusursuz bir zihin ve beden dengesini geliştirmek ve sürdürmek, tüm hareketlerin kontrolü, vücudun merkezinin farkında olmak, konsantrasyon, hassasiyet, akıcı hareketler ve kontrollü solunum (65). Bunlara bütünleştirilmiş izolasyon ve rutin de dahil edilmiştir.

Joseph Pilates'e göre bu yaklaşım, bedenin sistematik gelişimini, hem ruhun hem de zihnin canlanmasını teşvik ederek zihin, beden ve ruhun tam bir senkronizasyonunu içerir (66,67). Yirminci yüzyılın başlarında kullanılan bu yöntem, vücudun titiz hareketlerini kullanarak kuvvet ve kor stabilitesini, hareket aralığını ve esnekliği geliştirmektedir (68). Pilates egzersizleri, kuvvet ve esnekliği artırmak için, hız düzenlemesinin yanı sıra hassasiyet ve hareket kalitesine odaklanır (69).

Pilates günümüzde geleneksel ve modern Pilates olmak üzere ikiye ayrılır:

Geleneksel Pilates**:** Başta dansçılar için geliştirilen ve yüksek beceri gerektiren orijinal hareketleri ve prensipleri içeren gzersizlerdir. Belirli bir sıra halinde ve tekrar sayılarına dayanılarak başından sonuna kadar hızlı ve dinamik rutinle yapılır. Etkili bir çalışma sistemi olarak fiziksel uygunluğu yeterli olmayan bireyler tarafından yapılması uygun görülmez (70).

Modern Pilates: Fizyoterapist ve aynı zamanda eski bir balet olan Craig Phillips, Pilates'in sağlıklı veya hasta bireylerde kullanılabilmesini sağlayacak modifikasyonlar geliştirmiştir ve egzersizler her fiziksel uygunluk seviyesine uygun bir hale getirilmiştir. Güncellenen değişikliklerle birlikte Pilates tüm yaş gruplarındaki bireylere, hamilelere, kas-iskelet problemleri geçirmiş bireylere ve sporculara göre uyarlanabilir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hastalar

Pilates Egzersizlerinin PFA üzerine etkisinin incelenmesi olarak amaçlanan bu çalışma İstanbul Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Spor Hekimliği polikliniğine başvuran ve uzman hekim tarafından patellofemoral ağrı teşhisi alan, çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan hastalar alındı. Çalışma, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümün ve Dünya Fizyoterapi Sağlıklı Yaşam ve Egzersiz Danışmanlık Merkezi işbirliği ile yürütüldü. İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 03/12/2020 tarihli 158846 sayılı toplantısında onay verilen çalışmamız Helsinki Deklerasyonu'na uygun olarak yürütüldü. Tedaviye alınan hastalara çalışmanın amacı, süresi, uygulanacak tedaviler ve olası yan etkileri anlatılarak 'Bilgilendirilmiş Olur Form'u alındı. (EK 1)

3.1.1. Hastaların Seçimi

<u>Alınma Kriterleri</u>

- 18 – 45 yaş aralığı
- PFA'nın karakteristik belirtilerinin (retropatellar veya peripatellar ağrı) olması
- Çömelme, merdiven çıkma, uzun süreli oturma veya PFA'ya yük bindiren fonksiyon aktivite ile Numaralandırılmış Ağrı Değerlendirme Skalası (NPRS) üzerinde en az 3 nokta retropatellar veya peripatellar ağrının olması
- Patellar faset palpasyonunda hassasiyet, küçük efüzyon gibi kriterlerden herhangi birinin olması

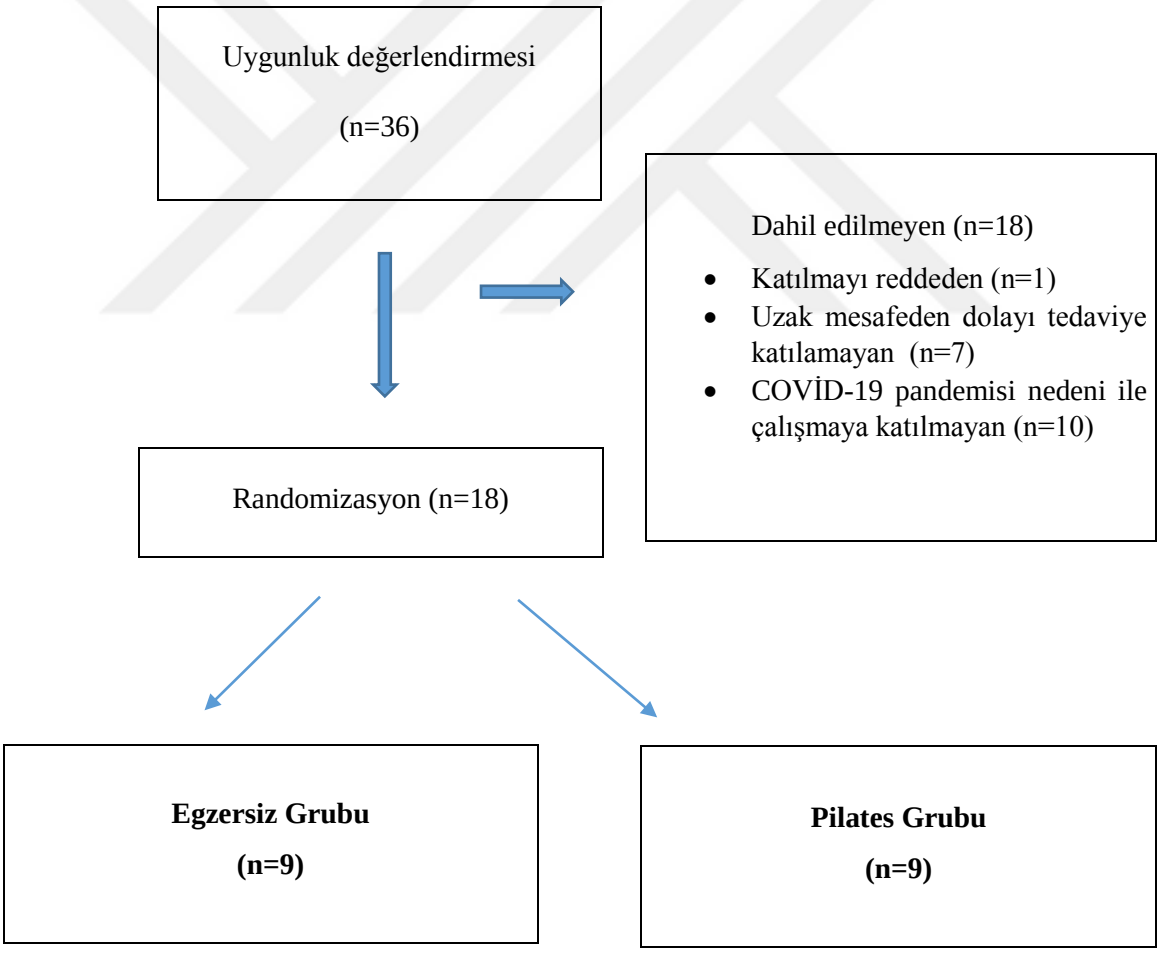
<u>Dışlanma Kriterleri</u>

- Patellofemoral dislokasyon, subluksasyon ve eklem içi diz patolojisinin olması
- Önceden geçirilmiş alt ekstremite cerrahi öyküsünün ve dizle ilişkili travma geçmişinin olması
- Kalça patolojisi veya nörolojik bozukluklar öyküsünün olması
- Son 1 ay' da geçirilmiş diz travması
- Eşlik eden diz içi eklem patolojisi varlığı

3.1.2. Randomizasyon

Hastalar basit randomizasyon yöntemi kullanılarak "Egzersiz Grubu" ve "Pilates Grubu" olarak iki gruba ayrıldı. Çalışmanın örneklem büyüklüğü PS, (Power and Sample Size) Calculator ile hesaplandı. Kujala Patellofemoral Ağrı Ölçeği primer sonuç ölçeği olarak power analiz yapıldı. En küçük anlamlı değişiklik 9,5; standart sapma 10 olarak kabul edildi (71). Her grup için alınması gereken hasta sayısı 18, ve toplamda alınması gereken hasta sayısı 36 olarak belirlendi. Çalışmanın akış diyagramı Şekil 3-1'de verilmiştir.

Şekil 3.1 Çalışma Diyagramı



3.2. Değerlendirme

Gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden tüm olgular tedavi öncesi ve tedavi sonrası ağrı, kas kuvveti, esneklik, fonksiyon ve yaşam kalitesi açısından değerlendirildi.

3.2.1. Değerlendirme Formu

Hastanın adı-soyadı, yaşı, cinsiyeti, kilosu, boyu, eğitim seviyesi, mesleği, medeni durumu, etkilenen diz bilgilerini içermekte idi (Ek-2).

3.2.2. Ağrının Değerlendirilmesi

Ağrının şiddetini ölçmede ve takibinde, Numaralandırılmış Ağrı Değerlendirme skalası (Numerical Rating Pain Scale-NPRS) kullanıldı. Hastalara ağrının yokluğu 0, dayanılmaz ağrı 10 olarak işaretlendiği, sayısal değer büyüdükçe ağrı şiddetinin arttığı belirtilerek mevcut ağrı seviyesinin şiddetini 0-10 arasında puanlamaları istendi. Hastaların çömelme sırasında, merdiven çıkarken, uzun süreli dizler 90 derece bükülü oturma da ağrı durumları değerlendirildi (72).

3.2.3. Kas kuvveti değerlendirmesi

El dinamometresi izometrik kas testini değerlendirmede en yaygın cihazdır. Kas kuvvet ölçümü Lafayette Manual Muscle Tester (Lafayette Instrument-model 01165, USA) el dinamometresi kullanılarak öiçüldü. Kuadriseps kası için ölçümler 3 kere tekrarlandı, veri analizi için kaydedilen peak kuvvet değerlerinin ortalaması her bir test sırasında alındı. Hastalar kalça 90º fleksiyon ve diz 60º fleksiyonda olmak üzere pozisyonlandı. Dinamometresi lateral malleolun 5 cm yukarısına gelecek şekilde yerleştirilerek kemerle sabitlendi. Hastalardan bu pozisyonda 5sn boyunca maksimal kuvvetle bacağını öne doğru itmeye çalışması istendi. Dışarıdan kuvvet uygulandığı zaman, çelik yay sıkıştı ve oluşan kuvvet kilogram (kg) olarak kaydedildi (73,74).

3.2.4. Kas esneklik değerlendirmesi

Hamstring kas kısalığı (Otur-Uzan Testi) ile değerlendirildi. Bu test 30 cm yüksekliğinde, 45 cm genişliğinde ve 100 cm uzunluğunda otur uzan tahtası kullanılarak yapıldı. Tahtaya ayakların konulduğu 25 cm içerideki kısmı 0 başlangıç noktası olarak alındı. Başlangıç noktasından bireye yakın olan kısım eksi değerleri, uzak tarafa doğru olan kısım artı değerlerini gösterdi. Test sırasında bireylerden maksimum gövde fleksiyonu yaparak dizlerini bükmeden el parmak uçlarıyla uzanabileceği en son

noktaya kadar uzanmaları istendi. Üç kez tekrarlanan test değerlerinin ortalaması, +/- santimetre (cm) cinsinden ölçüldü ve kaydedildi (75).

3.2.5. Fonksiyonel değerlendirme

Kujala Patellofemoral Skorlama Sistemi PFA'ya özel olarak geliştirilmiş, diz fonksiyonunu değerlendiren bir ölçektir (76). Toplam 13 sorudan oluşur ve puanlama sistemi kötüden en iyiye 0-100 puan arasındadır. Tüm sorulardan elde edilen puan toplanır (77). Yüksek puan olması PFA'ya ait semptomların ve limitasyonların az olması anlamına gelir. Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (78) (EK-3).

3.2.6. Yaşam kalitesi değerlendirmesi

Yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde SF-36v2 kısa formu kullanılmıştır. SF-36v2, Kısa Form-36 (Short Form-36/ SF- 36) 'nın kültürel adaptasyonu yapılarak oluşturulan bir ölçektir. Yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla geliştirilen ölçek fiziksel, sosyal ve psikolojik durumları kapsar. SF-36v2'nin, Çelik ve arkadaşları tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır (79) (EK-4).

3.3. Tedavi

Hastalar, "Egzersiz grubu" (n=9) ve "Pilates grubu" (n=9) olarak randomize edildi. Her iki gruptaki hastalar değerlendirmeleri tamamlandıktan sonra, fizyoterapist eşliğinde egzersiz programlarına dahil edildi.

3.3.1. Egzersiz Grubu

0-3. Hafta :

- Sırt üstü yatışta izometrik kuadriseps egzersizleri,
- Sırt üstü yatışta kademeli düz bacak kaldırma egzersizleri (10◦ kalça eksternal rotasyonu ile),
- Yan yatışta 'clam egzersizi' olarak adlandırılan topuklar bitişik şekilde dizler bükülü olarak topukları ayırmadan dizleri birbirinden ayırarak üstteki bacağı yukarı doğru açma egzersizleri,
- 20◦ diz fleksiyonda terminal diz ekstansiyonu,
- Yan yatışta kalça abduksiyon egzersizi,

- Mini-squat (30◦ lik acı ile),
- Sırt üstü yatışta egzersiz bandı yardımıyla hamstring ve kalf germe egzersizi uygulandı.

4-6.Hafta :

- Önceki haftalara ek olarak egzersizler hastanın tolerasyonuna göre direnç verilerek ağırlık ile yapıldı,

Altı hafta olmak üzere, haftada 2 gün 12 seans tüm egzersizler 3 set ve her set 10-15 tekrar olmak üzere kalça - diz hedefli kuvvetlendirme ve germe egzersizleri uygulandı.



Şekil 3-2: Izometrik kuadriseps



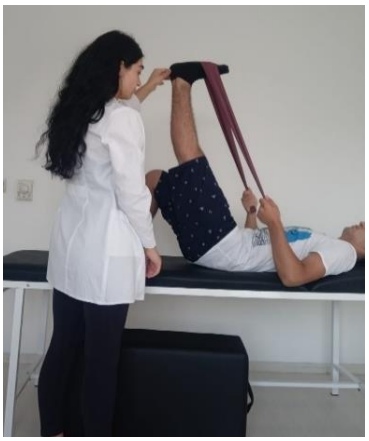
Şekil 3-3: Düz bacak kaldırma



Şekil 3-4: Kalça abd.



Şekil 3-5: Clam egzersizi



Şekil 3-6: Hamstring ve calf esnetme



Şekil 3-7: Mini squat

3.3.2. Pilates Grubu

0-1 Hafta	1-2 Hafta	2-4 Hafta	4-6 Hafta
Isınma Egzersizleri*	Isınma Egzersizleri*	Isınma Egzersizleri*	Isınma Egzersizler*
Chest Lift Single Leg Lift Hundred (prep) Single Leg Stretch Supine Spine twist Clam (T) Side Leg Lifts Pelvic Curl Shoulder Bridge (prep) Back Extention Rest Position	Chest Lift with Rotation Double Leg Lift Hundreds Leg Circles (up/down) Supine Spine twist Clam (T) Side Leg Lifts (AW) Shoulder Bridge(MC) Adductor Squeeze(MC) Back Extention Rest Position	Criss-Cross Double Leg Lift Double Leg Stretch Hamstring Pull -1 Hip Circles Twist Side Lying Forward and Lift (AW) Prone Single leg Raise (AW) Prone Ankles bent Knees (MC) Swimming Rest Position	Criss-Cross Double Leg Stretch Hamstring Pull -2 Scissors Hip Circles Twist Side Lying Forward with Drops (AW) Prone Ankles Straight Knees (MC) Prone Ankles bent Knees (MC) Swimming Rest Position
Soğuma Egzersizleri*	Soğuma Egzersizleri*	Soğuma Egzersizleri*	Soğuma Egzersizleri*

T- Theraband®, AW- Ankle Weights, MC- Magic Circle

*Isınma Egzersizleri: Side Plie With Stretch; Toy soldier

*Soğuma Egzersizleri: The Saw; Mermaid; Upper Body Rolls; Mermaid In Standing; Roll Down

Pilates egzersizlerinin prensipleri hastalara ilk seansta öğretildi ve değerlendirme yapıldı. İlk hafta temel eğitim egzersizleri olmak üzere egzersizler 6 hafta, haftada 2 gün her seans 45'er dakika, her egzersiz 8-12 tekrar olarak uygulandı. Altı hafta boyunca kademeli olarak artan (Tablo 3.2: Pilates Programı) esnetme ve kuvvetlendirme egzersizlerinden oluşan Pilates tedavi protokolü fizyoterapist eşliğinde uygulandı.



Şekil 3-8: Leg Circles (up/down)



Şekil 3-9: Chest Lift



Şekil 3-10: Double leg stretch (prep)



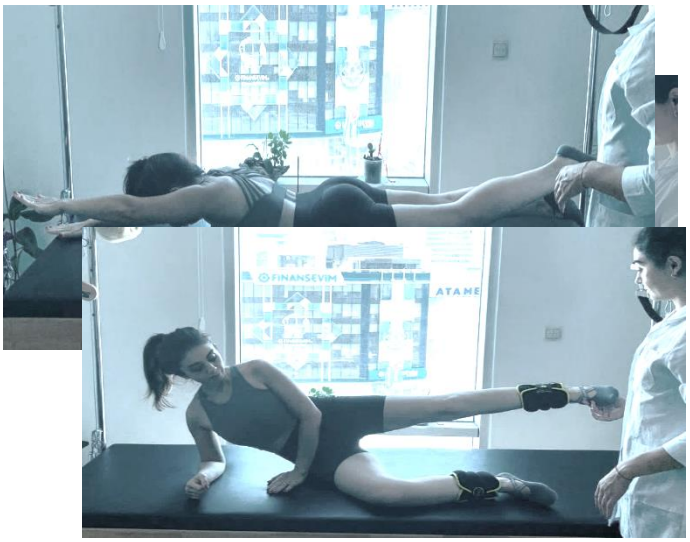
Şekil 3-11: Hundred

Şekil 3-12: Clam

Şekil 3-13: Single leg stretch

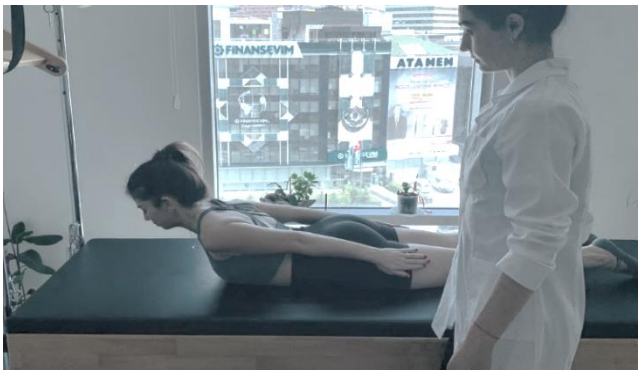
Şekil 3-14: Side Leg Lifts

Şekil 3-15: Hip Circles,Twist





Şekil 3-16: Swimming



Şekil 3-17: Shoulder Bridge(MC)



Şekil 3-18: Back Extention



Şekil 3-19: Hamstring Pull - 1



Şekil 3-20: Prone Single leg Raise(AW)





Şekil 3-21: Hamstring Pull -2

Şekil 3-22: Prone Ankles Straight Knees

Şekil 3-23: Side Lying ,Forward and Lift

3.4. İstatistiksel Analiz

Bu çalışma, verilerinin istatistiksel analizi için (Statistical Package for Social Sciences) (SPSS) Version 24.0 (SPSS inc.,Chicago, IL, ABD) istatistik programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlendi. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. Grup içi değişim Wilcoxon test ile analiz edildi. Gruplar arası karşılaştırmalar Mann Whitney-U testi ile değerlendirildi. Tüm analizlerde %95 güven aralığı ve $p<0.05$ anlamlılık değeri olarak kabul edildi

4. BULGULAR

Çalışmamiz egzersiz grubunda 9, pilates grubunda 9 hasta; toplamda 18 hasta ile tamamlandı.

4.1. Hastaların Demografik ve Klinik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Hastaların demografik ve klinik özelliklerine ilişkin veriler Tablo 4-1 ve Tablo 4-2'de verilmiştir. Gruplar yaş, boy, kilo, vücut kütle indeksi (VKİ), cinsiyet, eğitim durumu, medeni durum, etkilenen diz bakımından benzer özellikteydi, anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05).

Tablo 4-1. Hastaların Demografik Özellikleri

	Egzersiz Grubu (n=9) Ort ± SS	**Pilates Grubu (n=9) Ort ± SS**	**P**
Yaş (yıl)	31,22 ± 7,067	33,78 ±10,462	0,552
Boy (cm)	179,11±7,688	175,11±8,51	0,311
Kilo (kg)	76,11±10,30	73,00±15,61	0,625
VKİ (kg/m^2)	23,652±2,09	23,65±3,994	0,999

Mann-Whitney U Testi

Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma ; kg: Kilogram; cm: Santimetre, m: Metre, VKİ: vücut kitle indeksi;

Tablo 4-2.Hastaların Cinsiyet, Eğitim Durumu, Medeni Durumu ve Etkilenen Diz Dağılımı

		Egzersiz Grubu Median n(%)	**Pilates Grubu Median n(%)**	**p**
Cinsiyet	Kadın	1(%11,1)	4(%44,4)	0,294
	Erkek	8 (%88,9)	5(%55,6)	
Eğitim Durumu	Lise	1(%11,1)	3(%33,3)	0,080
	Önlisans	2(%22,2)	3(%33,3)	
	Lisans	6(%66,7)	1(%11,1)	
		-	2(%22,2)	

	Yüksek lisans			
Medeni durum	Evli	1(%11,1)	3(%33,3)	0,576
	Bekar	8(%88,9)	6(%66,7)	
Etkilenen Diz	Sağ	5(%55,6)	3(%33,3)	0,637
	Sol	4(%44,4)	6(%66,7)	

Ki-Kare Testi

Hasta gruplarının başlangıç klinik verilerin (NPRS, kas kuvveti, kas esnekliği, Kujala skorları ve SF36v2 skorları) karşılaştırılması Tablo 4-3'de verilmiştir.

Tablo 4-3. Grupların Tedavi Öncesi NPRS, Kas Kuvveti, Esnekliğin, Kujala ve SF36v2 Skorlarının Karşılaştırılması

		Tedavi Öncesi Median (min-maks)	**P**
NPRS-Mevcut Ağrı	**EG**	5(3-7)	0,436
	PG	4(2-7)	
NPRS-Çömelme Sırasında Ağrı	**EG**	6(1-9)	0,605
	PG	5(3-7)	
NPRS-Merdiven Cikmada Ağrı	**EG**	5(1-6)	0,863
	PG	3(1-8)	
NPRS-Dizler Bükülü Oturmada Ağrı	**EG**	5(0-8)	0,190
	PG	3(1-6)	
Kuadriseps Kas Kuvveti	**EG**	14,20(12,96-19,06)	0,666
	PG	13,90(10,40-17,40)	
Hamstring Esnekliği	**EG**	-5,3((-20,30)-21,60)	0,666
	PG	-6((-20)-14)	
Kujala	**EG**	8(68-87)	0,387
	PG	78(64-95)	

SF36 - PF	**EG**	65(55-90)	0,436
	PG	70(55-95)	
SF36 - RP	**EG**	0(0-100)	0,863
	PG	25(0-100)	
SF36 - BP	**EG**	51(22-100)	0,863
	PG	51(31-74)	
SF36 - GH	**EG**	67(25-82)	0,297
	PG	70(37-100)	
SF36 -VT	**EG**	65(30-90)	0,297
	PG	75(55-80)	
SF36 - SF	**EG**	62,5(25-100)	0,770
	PG	87,5(62,5-100)	
SF36 - RE	**EG**	33,3(0-100)	0,796
	PG	66,67(0-100)	
SF36 - MH	**EG**	68(36-100)	0,094
	PG	80(60-92)	

Mann-Whitney U Testi

Min-maks, minimum maksimum ; Kujala, patellofemoral skorlama; SF-36v2; the Short Form Health Survey version-2.0, BP, bodily pain; GH, general health perceptions; MH, mental health; PF, physical functioning; RE, emotional role functioning; RP, physical role functioning; SF, social function; VT,vitality.

4.2. Hastaların Grup İçi Değişimlerinin Karşılaştırılması

Hastaların grup içi değişimi incelendiğinde (Tablo 4-4); NPRS mevcut ağrı, çömelme, merdiven çıkma ve dizler bükülü uzun oturma skorlarında hem egzersiz grubunda hemde Pilates grubunda istatistiksel anlamlı bir azalma olduğu ($p<0,05$) saptandı. Kuadriseps kası kuvveti ve hamstring esnekliğinin her iki grupta arttığı ve istatistiksel anlamlı bir farkın olduğu ($p<0,05$) görüldü.

Tablo 4-4.Hastaların Grup İçi NPRS, Kas Kuvveti ve Esneklik Değişimlerinin İncelenmesi

		Tedavi Öncesi Median (min-maks)	**Tedavi Sonrası** Median (min-maks)	**P**
NPRS-Mevcut Ağrı	**EG**	5(3-7)	2(1-4)	0,007*
	PG	4(2-7)	2(0-4)	0,007*
NPRS-Çömelme Sırasında Ağrı	**EG**	6(1-9)	2(0-4)	0,007*
	PG	5(3-7)	1(0-4)	0,007*
NPRS-Merdiven Çıkmada Ağrı	**EG**	5(1-6)	2(0-3)	0,007*
	PG	3(1-8)	1(0-4)	0,007*
NPRS-Dizler Bükülü Oturmada Ağrı	**EG**	5(0-8)	2(0-3)	0,017*
	PG	3(1-6)	1(0-3)	0,011*
Kuadriseps Kas Kuvveti	**EG**	14,2(12,96-19,06)	15,06(13,70-20,40)	0,008*
	PG	13,9(10,4-17,4)	16,30(12,73-20,23)	0,008*
Hamstring Esnekliği	**EG**	-5,3((-20,3)-21,6)	2(-18-22)	0,008*
	PG	-6((-20)-14)	3((-10)-20)	0,012*

*p < 0,05 , Wilcoxon Testi

Kujala ve SF36v2 skorlarındaki grup içi değişimlere bakıldığında Kujala her iki grupta da istatistiksel anlamlı (p<0,05) olarak arttı (Tablo 4-5). SF36v2 PF'da egzersiz grubunda anlamlı bir farkın olmadığı (p=0,108), Pilates grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu (p=0,032) saptandı. SF36v2 RP'de her iki grup için de istatistiksel anlamlı bir fark saptanmadı (p>0,05); ancak BP, GH ve VT skorları her iki grup için de anlamlı (p<0,05) olarak arttı. Egzersiz grubu için SF36v2 SF'de istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı (p>0,05) ancak Pilates grubunda (p<0,05) anlamlı bir fark olduğu görüldü. SF36v2 RE'nin egzersiz ve Pilates grubunda anlamlı bir fark göstermediği (p>0,05), MH skorunun sadece egzersiz grubu lehine anlamlı (p<0,05) olduğu bulundu.

Tablo 4-5.Hastaların Grup İçi Kujala ve SF36v2 Değişimlerinin İncelenmesi

		Tedavi Öncesi Median (min-maks)	**Tedavi Sonrası** Median (min-maks)	**P**
Kujala	**EG**	81 (68-87)	89 (81-96)	0,008*
	PG	78 (64-95)	91 (75-100)	0,008*
SF36 - PF	**EG**	65 (55-90)	75 (65-95)	0,108
	PG	70 (55-95)	95 (60-100)	0,032*
SF36 - RP	**EG**	0 (0-100)	100 (0-100)	0,066
	PG	25 (0-100)	50 (0-100)	0,317
SF36 - BP	**EG**	51 (22-100)	62 (41-84)	0,050*
	PG	51 (31-74)	62 (52-84)	0,008*
SF36 - GH	**EG**	67 (25-82)	72 (47-92)	0,011*
	PG	70 (37-100)	72 (47-100)	0,047*
SF36 - VT	**EG**	65 (30-90)	80 (60-90)	0,043*
	PG	75 (55-80)	85 (75-90)	0,011*
SF36 - SF	**EG**	62,5 (25-100)	87,5 (25-100)	0,063
	PG	87,5 (62,5-100)	100 (87,50-100)	0,038*
SF36 - RE	**EG**	33,3 (0-100)	66,67 (0-100)	0,414
	PG	66,67 (0-100)	66,67 (0-100)	0,317
SF36 - MH	**EG**	68 (36-100)	80 (36-88)	0,048*
	PG	80 (60-92)	84 (72-92)	0,058

*p < 0,05 , Wilcoxon Testi

4.3. Hastaların Gruplar Arası Değişimlerin Karşılaştırılması

Tedavi sonrası gruplar arası değişimler incelediğinde ağrı parametreleri (NPRS mevcut ağrı, NPRS merdiven çıkmada ağrı, NPRS uzun süreli dizler bükülü oturmada ağrı) anlamlı bir fark olmadığı (p>0,05) saptandı. Gruplar arası kuadriseps kas kuvvetinin ve hemstring kası esnekliğinin başlangıç değerlerine göre arttığı fakat istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı (p>0,05) görüldü. Kujala ve SF36v2'nin 8 parametresinde de gruplar arasında istatistiksel anlamlı bir fark yoktu (p>0,05) (Tablo 4-6 ve Tablo 4-7).

Tablo 4-7.Tedavi Sonrası Gruplar Arası NPRS, Kas Kuvveti ve Esneklik Skorlarının Karşılaştırılması

		Tedavi Sonrası Median (min-maks)	**P**
NPRS-Mevcut Ağrı	**EG**	2 (1-4)	0,190
	PG	2 (0-4)	
NPRS- Çömelme Sırasında Ağrı	**EG**	2 (0-4)	0,077
	PG	1 (0-4)	
NPRS-Merdiven Cikmada Ağrı	**EG**	2(0-3)	0,436
	PG	1 (0-4)	
NPRS-Dizler Bükülü Oturmada Ağrı	**EG**	2(0-3)	0,489
	PG	1(0-3)	
Kuadriseps Kas Kuvveti	**EG**	15,06 (13,70-20,40)	0,863
	PG	16,3 (12,73-20,23)	
Hamstring Esnekliği	**EG**	2 (-18-22)	0,605
	PG	3(-10-20)	

Mann-Whitney U

Tablo 4-8.Tedavi Sonrası Gruplar Arası Kujala ve SF-36 Skorlarının Karşılaştırılması

		Tedavi Sonrası Median (min-maks)	P
Kujala	**EG**	89(81-96)	0,796
	PG	91(75-100)	
SF36 - PF	**EG**	75(65-95)	0,063
	PG	95(60-100)	
SF36 - RP	**EG**	100(0-100)	0,190
	PG	50(0-100)	
SF36 - BP	**EG**	62(41-84)	0,730
	PG	62(52-84)	
SF36 - GH	**EG**	72(47-92)	0,546
	PG	72(47-100)	
SF36 - VT	**EG**	80(60-90)	0,113
	PG	85(75-90)	
SF36 - SF	**EG**	87,5(25-100)	0,063
	PG	100(87,5-100)	
SF36 - RE	**EG**	66,67(0-100)	0,863
	PG	66,67(0-100)	
SF36 - MH	**EG**	80 (36-88)	0,546
	PG	84 (72-92)	

Mann-Whitney U Testi

5. TARTIŞMA

PFA'lı hastalarda egzersiz programı ile Pilatesin karşılaştırıldığı çalışmamızda ağrı, kas kuvveti, esneklik, fonksiyon ve yaşam kalitesinin her iki grupta benzer olduğu ve iki grup arasında istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı görüldü.

PFA rehabilitasyonunda semptomlara yönelik egzersiz tedavisi kullanılmaktadır. Tüm tedavi yöntemleri; ağrının azaltılması, fiziksel performansın arttırılması, günlük yaşam aktiviteleri sırasında kalça ve diz çevresi kaslarını güçlendirerek disfonksiyonu ortadan kaldırmayı hedeflemektedir. Literatürde çeşitli aktivitelerin hastaların ağrısını arttırdığı bildirilmektedir. PFA'da çömelme, merdiven inip-çıkma, dizler bükülü uzun süre oturma, zıplama, koşma gibi aktivitelerin PFE'de yük artışına neden olur, uzun süreli yüklenme ise ağrıya yol açmaktadır. Willy ve ark. (17) PFA'nın tedavisinde birincil hedef ağrısız diz fonksiyonuna ulaşmaktır. PFA'lı hastaların ağrı değerlendirmesinde NPRS'yi önermektedir. Çalışmamızda 6 hafta süren iki egzersiz programından sonra NPRS skorları azaldı, ancak grupların birbirleri üzerinde bir üstünlüğü görülmedi. Bu sonuç; çömelme, merdiven çıkma ve uzun süreli dizler bükülü oturmada Pilates egzersizlerinin ağrının azaltılmasında egzersiz programı kadar etkili olduğunu göstermektedir.

Fukudo ve ark. (80) PFA'lı hastalar ile 4 hafta boyunca toplam 12 seans uygulanan diz ve kalça-diz hedefli egzersiz programlarının NPRS ağrı skorlarını azalttığını göstermiştir. Bir başka çalışmada, kalça odaklı egzersiz programlarının PFA'lı hastaların ağrılarında hafifleme sağladığı belirtilmiştir (81). Motealleh ve ark. kalça-diz odaklı egzersiz programlarının ağrı üzerinde aynı etkiye sahip olduğunu bildirmiştir (82). Çalışmamızda literatür ile benzer sonuçlar bulunmuş; kalça-diz odaklı egzersiz programı sonrası NPRS skorlarında azalma olduğu tespit edilmiştir.

Puralkar ve ark. (83) egzersiz programının 6 hafta içinde ağrıyı iyileştirmede pilates egzersizlerine göre daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmiştir. Çalışmamızda iki egzersiz programının birbiri üzerinde üstünlüğü yoktu. Her iki grubun ağrı skorlarında iyileşme olduğunu gözlemledik. Pilates ve diz-kalça çevresine yönelik egzersizler fonksiyon, kas kuvveti, esneklik ve yaşam kalitesini arttırmıştır. Tüm bu etkiler iki grubumuzda da ağrıda azalma elde etmemizi sağlamıştır.

Bir çok çalışmada ağrının azaltılması ve fonksiyonel iyileşmenin egzersizle meydana geldiği vurgulanmaktadır (84,85). Çalışmamızda fonksiyon Kujala skoru ile değerlendirildi. Ferber ve ark. (86) 6 hafta uygulanan diz ve kalça-diz hedefli egzersizlerin PFA'lı bireylerde ağrıyı azalttığı ve fonksiyonu artırdığı fakat egzersiz tipine göre farklılık olmadığı bildirmiştir. Nascimento ve ark. (14) kalça-diz hedefli egzersizlerin diz hedefli egzersizlere göre ağrıda ve fonksiyonun gelişmesinde daha fazla etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışmamızda elde edilen sonucun literatürü destekler nitelikte Kujala skorunda artış gözlendi. Bu artışın PFA'lı hastalarda ağrının azaltılmasından kaynaklandığını düşünmekdeyiz.

Kuadriseps kuvvet kaybı PFA gelişiminde görülen temel nedenlerdendir. Bu kayıp; merkezi sinir sisteminin ağrı nedeniyle kuadrisepsin tam aktive olamadığı durumlarda, kuadriseps inhibisyonunun bir devamı olarak öne sürülmektedir (43). Kas dengeleri açısından bakıldığında, üzerinde en çok araştıma yapılan konu patellada sonlanıyor olması sebebiyle kuadriceps kası olmuştur. Kas kuvvet dengesizliği en çok VMO ve VL kasları arasında görülür (17,42,43). Bu nedenle kuadriseps kuvvetlendirme egzersizleri, ağırlık taşıyan ve ağırlık taşımayan olmak üzere ikiye ayrılır veya sadece VMO eğitimine odaklı olabilir. Herrington ve Al-Sherhi (87) 6 hafta süren ağırlık taşıyan ve ağırlık taşımayan diz hedefli egzersizler sonrası PFA'lı bireylerin ağrı skorlarında dikkate değer bir azalma ve fonksiyonda iyileşme olduğunu bildirmiştir. Baldon ve ark.'nın (88) egzersiz grubu (kuadriseps kuvvetlendirmeye odaklı) ve gövde stabilizasyon grubunu (kalça, gövde ve diz odaklı) karşılaştırdıkları çalışmada kuadriseps kas kuvvetinde artış gözlenmiştir. Gövde stabilizasyon grubunun egzersiz grubuna göre ağrı, fiziksel fonksiyon ve kas kuvveti iyileştirmede daha faydalı olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda yaptığımız kuvvet ölçümü sonuçları da Pilates ve egzersiz grubunda kuadriseps kas kuvvetinde artış görülmüştür. Tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmada kuadriseps kuvvet artışı egzersiz ve Pilates gruplarınında anlamlıydı fakat grupların birbirine üstünlüğü görülmedi. Yukarıda konusu geçen kuvvetlendirme egzersizlerinin kas kuvvetinde artış gösterdiği bizim çalışmamız da desteklenmektedir. Pilates programının kas kuvvetinde iyileşme göstermesinin sebebi Pilates egzersizlerinin lumbopelvik stabilizasyonu sağlayarak kor güçlendirme yanı sıra, hem diz hemde kalça odaklı egzersizleri içermesidir. Pilates egzersizlerinin bir diğer

faydası kor stabilizasyon egzersizlerinin pelvik tilt ve dizin valgus açısı üzerindeki etkisine bağlı olarak ağrının azaltılmasıdır. Ağrının hafiflemesi ile kuadriseps kuvvetinin geliştirilmesi de mümkün olmaktadır.

Pilates egzersizleri kasları gererek ve güçlendirerek kuvveti, esnekliği, postüral farkındalığı ve dengeyi geliştirir (89). Artan postural stabilite, PFA tedavisini takiben pozitif klinik sonuç gösterebilir (90). Willy ve ark. (17) genel olarak PFA tedavisinin erken aşamalarında sonuçları optimize etmek için sadece diz hedefli egzersizler yerine kalça-diz hedefli egzersizlerin tercih edilmesinin daha iyi klinik sonuçlar doğuracağını bildirmiştir.

PFA rehabilitasyonunda ve önlenmesinde hamstring kas gerginliğini önlemek gerekir. Piva ve ark (52) PFA'sı olan ve olmayan kişiler karşılaştırıldığında PFA'lı hastalarda hamstring, kuadriseps, gastroknemius, soleus, lateral retinakulum veya İTB kasların bir veya bir kaçında esneklik kaybı görüldüğünü bildirmiştir. Kwon ve ark (11), PFA'lı hastalarda ağrısız dize kıyasla ağrılı dizlerde hamstring kas grubu esnekliğinde önemli bir azalma bulmuşlar. Hamstring kasında görülen kısalık rölatif diz fleksiyon kontraktürü yarattığından (91), dizi tekrar ekstansiyona getirmek için gereken kuadrisepsin kuvvetli olması gerekir. Eklemdeki yükün artması ile ağrıya neden olduğu belirtilmektedir (50).

Çalışmamızda tedavi öncesi her iki grupta belirgin olarak hamstring kaslarında görülen kısalığın PFA'lı hastalarımızda tedavi öncesi ağrı, fonksiyon ve kuadriseps kas kuvvet kaybının hamstring germe egzersizleriyle geliştiğini düşünmekteyiz.

Hastalığa özgü ve genel sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ölçümleri, hastanın kas-iskelet sistemi rahatsızlığını tespit etmek ve tedavilerin etkinliğini değerlendirmek için kullanılır. PFA'da baskın semptom ağrı olsa da, hastalar günlük yaşam aktivitelerinde zorluk yaşarlar ve yaşam kalitesinde azalma görülür (92). Assa ve ark.(93) PFA'lı hastaların sağlıklı bireylere göre yaşam kalitesi parametrelerinde dikkate değer bir azalma olduğunu bildirmiştir. Crossley ve ark. (94) çift kör ve randomize kontrollü tasarlanan çalışmasında PFA'lı hastalarda egzersiz programlarının yaşam kalitesi üzerindeki geliştirici etkisini vurgulamıştır. Bir diğer çalışma ise PFA'da egzersizin yaşam kalitesini olumlu etkilediği sonucuna varmıştır (95).

Araştırmamızda Pilates grubu SF36v2 PF, SF, BP, GH ve VT parametrelerinde anlamlı değişiklik olduğu bulundu. PFA'lı hastalardaki ağrının azaltılması ile fiziksel fonksiyon, genel sağlık ve canlılığın geliştiği görülmektedir. Sosyal fonksiyondaki

anlamlı iyileşmenin canlılık ve genel sağlıktaki gelişme sonucu olduğu düşüncesindeyiz. Egzersiz grubu SF36v2 MH, BP, GH ve VT parametrelerinde anlamlı değişiklikler görüldü. MH'nin sadece egzersiz grubunda farklılık göstermesinin nedeni tedavi öncesi değerinin Pilates grubuna göre oldukça düşük olmasına bağlanabilir.

Sonuç:

Pilates egzersiz programının sadece 6 hafta olmasına rağmen; ağrıda azalma, kas kuvveti ve esnekliğinde iyileşmeyi olumlu yönde etkilediği ayrıca fonksiyonda ve yaşam kalitesinde artış sağladığı anlamına gelebilir. Sonuç olarak diz ve çevresindeki yapılara odaklanan tedavi edici egzersizler ile birlikte Pilatesin kombine kullanılmasının kısa ve uzun dönemde daha faydalı klinik sonuçlar sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmamızın Limitasyonları:

1. COVID-19 pandemisi nedeni ile hesaplanan örneklem büyüklüğüne ulaşılamadı.
2. Egzersiz grubunda cinsiyetin birbirine yakın ya da eşit dağılmaması çalışma sonuçlarını etkilemiş olabilir.

Öneri:

Çalışmamızda pilates ve egzersiz programlarının PFA üzerindeki kısa dönem sonuçlarının araştırılması nedeniyle uzun dönem sonuçlarının bilinmesi yapılacak yeni çalışmalarda araştırılması planlanabilir.

KAYNAKLAR

1. Crossley KM, Middelkoop M Van, Callaghan MJ, Collins NJ, Rathleff MS, Barton CJ. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 2: Recommended physical interventions (exercise, taping, bracing, foot orthoses and combined interventions). Br J Sports Med. 2016;50(14):844–52.
2. Halabchi F, Mazaheri R, Seif-Barghi T. Patellofemoral pain syndrome and modifiable intrinsic risk factors; how to assess and address? Asian J Sports Med. 2013;4(2):85–100.
3. Witvrouw E, Callaghan MJ, Stefanik JJ, Noehren B, Bazett-Jones DM, Willson JD, et al. Patellofemoral pain: Consensus statement from the 3rd International Patellofemoral Pain Research Retreat held in Vancouver, September 2013. Br J Sports Med. 2014;48(6):411–4.
4. Van Cant J, Pitance L, Feipel V. Hip abductor, trunk extensor and ankle plantar flexor endurance in females with and without patellofemoral pain. J Back Musculoskelet Rehabil. 2017;30(2):299–307.
5. Thomeé R, Augustsson J, Karlsson J. Patellofemoral pain syndrome. A review of current issues (Thomeé, R., Augustsson, J. & Karlsson, J. -1999-). Sports Med 1999;28(4):245–62.
6. Smith BE, Selfe J, Thacker D, Hendrick P, Bateman M, Moffatt F, et al. Incidence and prevalence of patellofemoral pain: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2018;13(1):1–18.
7. Powers CM, Bolgla LA, Callaghan MJ, Collins N, Sheehan FT. Patellofemoral pain: proximal, distal, and local factors, 2nd International Research Retreat. Vol. 42, The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 2012.
8. Dutton RA, Khadavi MJ, Fredericson M. Patellofemoral Pain. Phys Med Rehabil Clin N Am . 2016;27(1):31–52.
9. Powers CM, Bolgla LA, Callaghan MJ, Collins N, Sheehan FT. Patellofemoral pain: proximal, distal, and local factors, 2nd International Research Retreat. J

Orthop Sports Phys Ther2012;42(6):1–20.

10. Lankhorst NE, Bierma-Zeinstra SMA, Van Middelkoop M. Factors associated with patellofemoral pain syndrome: A systematic review Vol. 47, British Journal of Sports Medicine. Br J Sports Med; 2013

11. Kwon O, Yun M, Lee W. Correlation between intrinsic patellofemoral pain syndrome in young adults and lower extremity biomechanics. J Phys Ther Sci. 2014;26(7):961–4.

12. 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 Healthc2011;383–92.

13. Rixe JA, Glick JE, Brady J, Olympia RP. A review of the management of patellofemoral pain syndrome. Phys Sportsmed. 2013;41(3):19–28.

14. Nascimento LR, Teixeira-Salmela LF, Souza RB, Resende RA. Hip and knee strengthening is more effective than knee strengthening alone for reducing pain and improving activity in individuals with patellofemoral pain: A systematic review with meta-analysis. J Orthop Sports Phys Ther 2018 ;48(1):19–31.

15. Byrnes K, Wu PJ, Whillier S. Is Pilates an effective rehabilitation tool? A systematic review. J Bodyw Mov Ther 2018;22(1):192–202.

16. Utiyama M, Isahara H. P i p i. 2014;24(202):6097.

17. Willy RW, Hoglund LT, Barton CJ, Bolgla LA, Scalzitti DA, Logerstedt DS, et al. Patellofemoral pain clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the academy of orthopaedic physical therapy of the American physical therapy association. J Orthop Sports Phys Ther. 2019;49(9):CPG1–95.

18. Bonasia DE, Rossi P, Rossi R. Anatomy and Biomechanics of the Knee. Orthop Sport Med. 2011;

19. Tecklenburg K, Dejour D, Hoser C, Fink C. Bony and cartilaginous anatomy of the patellofemoral joint. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2006;14(3):235–40.

20. Waryasz GR, McDermott AY. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): A

systematic review of anatomy and potential risk factors. Vol. 7, Dynamic Medicine. 2008.

21. Greiwe RM, Saifi C, Ahmad CS, Gardner TR. Anatomy and biomechanics of patellar instability. Oper Tech Sports Med 2010;18(2):62–7.

22. Sakai N, Luo ZP, Rand JA, An KN. The influence of weakness in the vastus medialis oblique muscle on the patellofemoral joint: An in vitro biomechanical study. Clin Biomech. 2000;15(5):335–9.

23. Amis AA. Current concepts on anatomy and biomechanics of patellar stability. Sports Med Arthrosc. 2007;15(2):48–56.

24. Kuru İ. Patellofemoral biomechanics. Türk Ortop ve Travmatoloji Birliği Derneği Derg. 2012;11(4):274–80.

25. 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 Sport. 2010;20(5):725–30.

26. Bennett WF, Doherty N, Hallisey MJ, Fulkerson JP. Insertion orientation of terminal vastus lateralis obliquus and vastus medialis obliquus muscle fibers in human knees. Clin Anat. 1993;6(3):129–34.

27. Loudon. Biomechanics and pathomechanics of the patellofemoral joint. J Orthop Sports Phys Ther. 2016;25(1):37–40.

28. Almeida GPL, França FJR, Magalhães MO, Burke TN, Marques AP. Q-angle in patellofemoral pain: relationship with dynamic knee valgus, hip abductor torque, pain and function. Rev Bras Ortop (English Ed. 2016;51(2):181–6.

29. Waligora AC, Johanson NA, Hirsch BE. Clinical anatomy of the quadriceps femoris and extensor apparatus of the knee. Clin Orthop Relat Res. 2009;467(12):3297–306.

30. Şen T. Anatomy of patellofemoral joint. Türk Ortop ve Travmatoloji Birliği Derneği Derg. 2012;11(4):265–8.

31. Sebik A. Patellofemoral eklemin anatomisi ve biyomekanik özellikleri. Acta Orthop Traumatol Turc 1995;29(5):351–6.

32. Barton CJ, Crossley KM. Sharing decision-making between patient and clinician: The next step in evidence-based practice for patellofemoral pain? [Internet]. Vol. 50, British Journal of Sports Medicine. 2016. p. 833–4.

33. Bley AS, Correa JCF, Reis AC Dos, Rabelo NDDA, Marchetti PH, Lucareli PRG. Propulsion Phase of the single leg triple hop test in women with patellofemoral pain syndrome: A biomechanical study. PLoS One 2014;9(5).

34. Daneshmandi H, Saki F, Shahheidari S, Khoori A. Lower extremity Malalignment and its linear relation with Q angle in female athletes. In: Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2011. p. 3349–54.

35. Halabchi F, Mazaheri R, Seif-Barghi T. Patellofemoral Pain Syndrome and Modifiable Intrinsic Risk Factors; How to Assess and Address? Vol. 4, Asian Journal of Sports Medicine. 2013.

36. Saltychev M, Dutton RA, Laimi K, Beaupre GS, Virolainen P, Fredericson M. Effectiveness of conservative treatment for patellofemoral pain syndrome: A systematic review and meta-analysis 50, Journal of Rehabilitation Medicine. 2018. p. 393–401.

37. 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):480–9.

38. Boling MC, Padua DA, Marshall SW, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. A prospective investigation of biomechanical risk factors for Patellofemoral pain syndrome: The joint undertaking to monitor and prevent acl injury (JUMP-ACL) Cohort. Am J Sports Med. 2009;37(11):2108–16.

39. Neal BS, Lack SD, Lankhorst NE, Raye A, Morrissey D, Van Middelkoop M. Risk factors for patellofemoral pain: A systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2019;53(5):270–81.

40. Vora M, Curry E, Chipman A, Matzkin E, Li X. Patellofemoral pain syndrome in female athletes: A review of diagnoses, etiology and treatment options. Orthop Rev (Pavia). 2017;9(4):98–104.

41. Callaghan MJ, Oldham JA. Quadriceps atrophy: To what extent does it exist in

patellofemoral pain syndrome? Br J Sports Med. 2004;38(3):295–9.

42. Pattyn E, Verdonk P, Steyaert A, Vanden Bossche L, Van Den Broecke W, Thijs Y, et al. Vastus medialis obliquus atrophy: Does it exist in patellofemoral pain syndrome? Am J Sports Med. 2011;39(7):1450–5.

43. Giles LS, Webster KE, McClelland JA, Cook J. Does quadriceps atrophy exist in individuals with patellofemoral pain? A systematic literature review with meta-analysis. J Orthop Sports Phys Ther. 2013;43(11):766–76.

44. Lin F, Wilson NA, Makhsous M, Press JM, Koh JL, Nuber GW, et al. In vivo patellar tracking induced by individual quadriceps components in individuals with patellofemoral pain. J Biomech 2010;43(2):235–41.

45. Chen HY, Chien CC, Wu SK, Liau JJ, Jan MH. Electromechanical delay of the vastus medialis obliquus and vastus lateralis in individuals with patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther. 2012;42(9):791–6.

46. Cavazzuti L, Merlo A, Orlandi F, Campanini I. Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome. Gait Posture. 2010;32(3):290–5.

47. Prins MR, van der Wurff P. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. Aust J Physiother 2009;55(1):9–15.

48. Rathleff MS, Rathleff CR, Crossley KM, Barton CJ. Is hip strength a risk factor for patellofemoral pain? A systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2014;48(14):1088.

49. Hudson Z, Darthuy E. Iliotibial band tightness and patellofemoral pain syndrome: A case-control study. Man Ther. 2009;14(2):147–51.

50. Besier TF, Fredericson M, Gold GE, Beaupré GS, Delp SL. Knee muscle forces during walking and running in patellofemoral pain patients and pain-free controls. J Biomech. 2009;42(7):898–905.

51. White LC, Dolphin P, Dixon J. Hamstring length in patellofemoral pain syndrome. Physiotherapy. 2009;95(1):24–8.

52. Piva Goodnite EA. Strength Around the Hip and Flexibility of Soft Tissues in Individuals With and Without Patellofemoral Pain Syndrome. J Orthop Sports

Phys Ther. 2005;(June 2014).

53. Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Peers K, Vanderstraeten G. American Journal of Sports Open Versus Closed Kinetic Chain Exercises for Patellofemoral Pain. Sport Med. 2000;28(5):687–94.

54. Kettunen JA, Harilainen A, Sandelin J, Schlenzka D, Hietaniemi K, Seitsalo S, et al. Knee arthroscopy and exercise versus exercise only for chronic patellofemoral pain syndrome: A randomized controlled trial. BMC Med. 2007;5:1–8.

55. M van der HRLN van LRB-ZS van M. Exercise for treating patellofemoral pain syndrome (Cochrane review) [with consumer summary]. Cochrane Database Syst Rev .2015(1):1–143.

56. Souza DR, Gross MT. Comparison of vastus medialis obliquus:vastus lateralis muscle integrated electromyographic ratios between healthy subjects and patients with patellofemoral pain. Phys Ther. 1991;71(4):310–20.

57. Van Linschoten R, Van Middelkoop M, Berger MY, Heintjes EM, Koopmanschap MA, Verhaar JAN, et al. The PEX study - Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome: Design of a randomized clinical trial in general practice and sports medicine BMC Musculoskelet Disord. 2006;7:1–6.

58. Mascal CL, Landel R, Powers C. Management of Patellofemoral Pain Function : 2 Case Reports. J Or. 2003;33(11):647–60.

59. Syme G, Rowe P, Martin D, Daly G. Disability in patients with chronic patellofemoral pain syndrome: A randomised controlled trial of VMO selective training versus general quadriceps strengthening. Man Ther 2009;14(3):252–63.

60. Menacho MO, Obara K, Conceição JS, Chitolina ML, Krantz DR, Da Silva RA, et al. Electromyographic effect of mat pilates exercise on the back muscle activity of healthy adult females. J Manipulative Physiol Ther. 2010;33(9):672–8.

61. Kloubec JA. Pilates for improvement ofmuscle endurance, flexibility, balance, and posture. J Strength Cond Res. 2010;24(3):661–7.

62. Di Lorenzo CE. Pilates: What is it? should it be used in rehabilitation? Sports Health. 2011;3(4):352–61.

63. Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the “powerhouse” - I. J Bodyw Mov Ther.

2004;8(1):15–24.

64. Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of pilates training on flexibility and body composition: An observational study. Arch Phys Med Rehabil. 2004;85(12):1977–81.

65. Wells C, Kolt GS, Marshall P, Hill B, Bialocerkowski A. The effectiveness of pilates exercise in people with chronic low back pain: A systematic review. PLoS One. 2012;9(7):1–12.

66. Cruz-Ferreira A, Fernandes J, Laranjo L, Bernardo LM, Silva A. A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. Arch Phys Med Rehabil 2011;92(12):2071–81.

67. Vancini RL, Rayes ABR, de Lira CAB, Sarro KJ, Andrade MS. O treinamento de Pilates e aeróbio melhoram os níveis de depressão, ansiedade e qualidade de vida em indivíduos com sobrepeso e obesidade. Arq Neuropsiquiatr. 2017;75(12):850–7.

68. Çelik D, Turkel N. The effectiveness of Pilates for partial anterior cruciate ligament injury. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2015;25(8):2357–64.

69. Kamioka H, Tsutani K, Katsumata Y, Yoshizaki T, Okuizumi H, Okada S, et al. Effectiveness of Pilates exercise: A quality evaluation and summary of systematic reviews based on randomized controlled trials. Complement Ther Med. 2016;25:1–19.

70. Latey P. The Pilates method: History and philosophy. J Bodyw Mov Ther. 2001;5(4):275–82.

71. Negahban H, Mostafaee N, Sohani SM, Hessam M, Tabesh H, Montazeri A. Responsiveness and minimally important differences for selected Persian-version of outcome measures used in patients with patellofemoral pain syndrome. Disabil Rehabil. 2015;37(14):1285–90.

72. Jensen MP, Turner JA, Romano JM. What is the maximum number of levels needed in pain intensity measurement? Pain. 1994;58(3):387–92.

73. Bolgla LA, Earl-Boehm J, Emery C, Hamstra-Wright K, Ferber R. Comparison of hip and knee strength in males with and without patellofemoral pain. Phys

Ther Sport. 2015;16(3):215–21.

74. Magalhães E, Fukuda TY, Sacramento SN, Forgas A, Cohen M, Abdalla RJ. A comparison of hip strength between sedentary females with and without patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther. 2010;40(10):641–7.

75. Zorba E. Fiziksel aktivite ve fiziksel ygunluk. 2019;5–6.

76. Crossley KM, Bennell KL, Cowan SM, Green S. Analysis of outcome measures for persons with patellofemoral pain: Which are reliable and valid? Arch Phys Med Rehabil. 2004;85(5):815–22.

77. Elias DA, White LM. Imaging of patellofemoral disorders. Clin Radiol. 2004;59(7):543–57.

78. Kuru T, Dereli EE, Yaliman A. Validity of the Turkish version of the Kujala patellofemoral score in patellofemoral pain syndrome. Acta Orthop Traumatol Turc. 2010;44(2):152–6.

79. Çelik D, Çoban Ö. Short Form Health Survey version-2.0 Turkish (SF-36v2) is an efficient outcome parameter in musculoskeletal research. Acta Orthop Traumatol Turc. 2016;50(5):558–61.

80. Fukuda TY, Rossetto FM, Magalhães E, Bryk FF, Lucareli PRG, De Almeida Carvalho NA. 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):736–42.

81. Dolak KL, Silkman C, Mckeon JM, Hosey RG, Lattermann C, Uhl TL. Hip strengthening prior to functional exercises reduces pain sooner than quadriceps strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: A randomized clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2011;41(8):560–70.

82. Motealleh A, Mohamadi M, Moghadam MB, Nejati N, Arjang N, Ebrahimi N. Effects of Core Neuromuscular Training on Pain, Balance, and Functional Performance in Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A Clinical Trial. J Chiropr Med . 2019;18(1):9–18.

83. Puralkar D, Sarfare B, Ghodey S. Eccentric strength training versus pilates on pain and dysfunction in runners with patellofemoral pain syndrome. Int J Sci Res

2020

84. Nijs J, Van Geel C, Van Der Auwera C, Van De Velde B. Diagnostic value of five clinical tests in patellofemoral pain syndrome. Man Ther. 2006;11(1):69–77.

85. Cowan SM, Bennell KL, Crossley KM, Hodges PW, McConnell J. Physical therapy alters recruitment of the vasti in patellofemoral pain syndrome. Med Sci Sports Exerc. 2002;34(12):1879–85.

86. Ferber R, Bolgla L, Earl-Boehm JE, Emery C, Hamstra-Wright K. Strengthening of the hip and core versus knee muscles for the treatment of patellofemoral pain: A multicenter randomized controlled trial. J Athl Train. 2015;50(4):366–77.

87. Herrington L, Al-Sherhi A. A controlled trial of weight-bearing versus non-weight-bearing exercises for patellofemoral pain. J Orthop Sports Phys Ther 2007;37(4):155–60.

88. De Marche Baldon R, Serrão FV, Silva RS, Piva SR. Effects of functional stabilization training on pain, function, and lower extremity biomechanics in women with patellofemoral pain: A randomized clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther. 2014;44(4):240–51.

89. Yazıcı AG, Mohammadi M. The effect of pilates exercise on improvement of functional tests in young male with patello-femoral pain syndrome. Int J Sport Exerc Train Sci. 2017;3(2):39–39.

90. Patrick M. Carry M. Postural stability and kinetic change in subjects with patellofemoral pain after a nine-week hip and core strengthening intervention Patrick. 2017.

91. Jones L, Fell A, Ball S. Examination of the Patellofemoral Joint. In: Disorders of the Patellofemoral Joint. 2019. p. 1–6.

92. Crossley KM, Callaghan MJ, Van Linschoten R. Patellofemoral pain. Br J Sports Med. 2016;50(4):247–50.

93. Assa T, Elbaz A, Mor A, Chechik O, Morag G, Salai M, et al. Gait metric profile of 157 patients suffering from anterior knee pain. A controlled study. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2013;20(1):40–4.

94. Crossley K, Bennell K, Green S, Cowan S, McConnell J. Physical Therapy for

Patellofemoral Pain. Am J Sports Med. 2002;30(6):857–65.

95. Kuru T, Yaliman A, Dereli EE. Comparison of efficiency of Kinesio® taping and electrical stimulation in patients with patellofemoral pain syndrome. Acta Orthop Traumatol Turc. 2012;46(5–6):385–92.

EK-1

T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu	**ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ**	**Doküman Adı:** KADB-F.23-R.00
		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 1/2
		Onaylayan: Daire Başkanı

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırmadır.
Araştırmanın adı "Pilates Egzersizlerinin Patellofemoral Ağrı Üzerine Etkisinin İncelenmesi"dir.

1. Araştırmanın amacı PFA'lı bireylerde fizyoterapist eşliğinde yapılacak pilates egzersiz programı ile geleneksel egzersiz programlarının diz agrısı üzerine etkilerini incelemektir.
2. Bu çalışmaya denek olarak katılmayı kabul ederseniz, size ait kas kuvveti el dinamometre cihazı ile ve kas esnekliği kas testi kullanılarak değerlendirilecektir. Ardından ağrı ve fonksiyonel değerlendirmeleri ilgili anketler doldurularak çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere toplamda iki kez 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. Değerlendirmeler Fzt. Duniya BAİRAMOVA tarafından yapılacaktır.
3. Bu çalışmaya denek olmayı kabul ederseniz, çalışmada olan pilates egzersiz grubu ile egzersiz grubu olmak üzere iki farklı tedavi grubundan birine rastgele atanma olasılığınız bulunmaktadır. Pilates egzersiz grubuna atanmanız halinde fizyoterapist eşliğinde pilates egzersiz programı uygulanacaktır. Egzersiz grubuna atanmanız halinde fizyoterapist eşliğinde diz-kalça kuvvetlendirme egzersiz programı uygulanacaktır.
4. Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır; ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.
5. Araştırmada girişimsel deneysel bir uygulama yoktur.
6. Araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ederseniz yapılan uygulamaların sizin için öngörülen bir riski yoktur, bir rahatsızlığa neden olmamaktadır.
7. Araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ederseniz, tedavi sırasında klinik yarar durumunuz hakkında bilgilendirileceksiniz.
8. Araştırma dışındaki diğer tedavi yöntemleri, riskleri, faydaları ve tedavi şemaları hakkında bilgilendirileceksiniz.
9. Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınızda azalmaya yol açmayacaktır. Araştırıcı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, uygulanan çalışma planının gereklerini yerine getirmemeniz, çalışma programını aksatmanız vb. nedenlerle sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizinle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilecektir.

	ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ	Doküman Adı: KADB-F.23-R.00
T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Beş ve Yıldız Cerrahi Kurumu		Yayın Tarihi: 18.04.2013
		Sayfa No: 2/2
		Onaylayan: Daire Başkanı

10. İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, Etik Kurul, Kurum ve diğer ilgili sağlık otoritelerinin sizin orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişimde bulunabilir, ancak bu bilgileriniz gizli tutulacaktır yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalayarak söz konusu erişime izin vermiş olacaksınız.
11. Şahsınıza ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir.
12. Araştırma konusuyla ilgili sizin araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde zamanında bilgilendirileceksiniz.
13. Araştırma sırasında bir problem ile karşılaştığınızda; herhangi bir saatte, Fzt. Duniya BAİRAMOVA'yı 0 554 117 56 46 no'lu telefondan ve İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, adresinden arayabilirsiniz.
14. Herhangi bir beklenmedik sağlık sorunuyla karşılaşmanız nedeniyle araştırmaya devam edemeyecek durumda olduğunuzda araştırma kapsamında uygulanan tedavi sona erdirilecektir.
15. Araştırmaya haftada 2 kere 45 dakika olacak şekilde toplamda 6 hafta zaman ayırmanız gerekmektedir.
16. Araştırmaya her grup için 20 olmak üzere toplamda 40 PFA'lı bireyin katılması planlanmaktadır.
17. ***"Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama Fzt. Duniya BAİRAMOVA tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum."***
18. ***"Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum."***
19. Gönüllünün,
    Adı-Soyadı: Tel.-Faks:
    İmzası:
20. Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin,
    Adı-Soyadı: Tel.-Faks:
    İmzası:
21. Açıklamaları yapan araştırmacının,
    Adı-Soyadı: Duniya BAİRAMOVA İmzası:
22. Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,
    Adı-Soyadı:
    İmzası:
    Görevi:

EK-2

HASTA DEĞERLENDİRME FORMU

Ad - Soyad: Cinsiyet: Tarih:

Doğum Tarihi: Yaş: VKİ:

Boy : Kilo :

Meslek : Eğitim Durumu:

Medeni Durum:

Adres- Telefon:

Etkilenen diz (veya en çok ağrıyan diz eğer ikiside etkilenmiş ise) :

Sağ	Sol

1) Mevcut ağrı seviyesi 0-10 arası bir ölçekte: ☐

2) Ağrı varlığını 0-10 arasında tanımlayın.

Çömelme sırasında	
Merdiven çıkarken	
Uzun süreli oturma da	

3) Kas kuvveti değerlendirmesi:

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
Kuadriseps kası		
Kuadriseps kası		

4) Kas esneklik değerlendirmesi:

	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası
Hamstring kası		
Hamstring kası		

5) Kujala Patellofemoral Skoru:

EK-3

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)

8. Dizler bükülü uzun süreli oturma

a) Zorluk yok (10)

b) Dizler büküldükten sonra ağrılı (8)

c) Sürekli ağrı (6)

e) imkansız (0)

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-4

SF-36v2 - TÜRKÇE

Bu anket sizin sağlığınız hakkındaki düşüncelerinizi sorgular. Verdiğiniz bilgiler günlük aktivitelerinizi ne kadar gerçekleştirebildiğiniz ve nasıl hissettiğinizi gösterir. Lütfen her soruya karşılık gelen cevabı işaretleyin. Eğer bir soruyu nasıl cevaplamanız gerektiğinden emin değilseniz, lütfen en yakın cevabı seçiniz.

1. Genel olarak sağlığınız için aşağıdakilerden hangisini söylersiniz?
   a) Mükemmel b) Çok iyi c) İyi d) Orta e) Kötü

2. Bir yıl öncesiyle karşılaştırıldığında genel olarak şu anki sağlığınızı nasıl değerlendirirsiniz?
   a) Bir yıl öncesine göre çok daha iyi
   b) Bir yıl öncesine göre biraz daha iyi
   c) Bir yıl öncesiyle hemen hemen aynı
   d) Bir yıl öncesine göre biraz kötü
   e) Bir yıl öncesine göre çok daha kötü

3. Aşağıdaki sorular gün boyunca yaptığınız rutin aktivitelerle ilgilidir. Şu anki sağlığınız bu aktiviteleri kısıtlıyor mu, kısıtlıyorsa ne kadar?

	Evet, oldukça kısıtlıyor	Evet, biraz kısıtlıyor	Hayır, hiç kısıtlamıyor
a) Koşmak, ağır cisim kaldırmak, futbol - basketbol gibi şiddetli aktiviteler			
b) Bir masayı çekip-itmek, elektrik süpürgesi kullanmak, bilardo-masa tenisi gibi orta şiddetteki aktiviteler			
c) Alışveriş poşeti kaldırmak veya taşımak			
d) Birkaç kat merdiven çıkmak			
e) Tek kat merdiven çıkmak			
f) Eğilmek, diz çökmek, çömelmek			
g) 1,5 -2 km yürümek (20-30 dk)			
h) 1 km'den az yürümek (10-15 dk)			
i) 100 metre yürümek (2-3 dk)			
j) Yardımsız banyo yapmak ve giyinmek			

4. Son 1 aydır, fiziksel sağlığınız yüzünden işinizde veya günlük aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerden birini veya birkaçını yaşadınız mı?

	Her zaman	Çoğu zaman	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
a) İş ya da diğer aktiviteler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?					
b) İsteklerinizi gerçekleştirmekte azalma oldu mu?					
c) İş veya diğer aktiviteleriniz kısıtlandı mı?					
d) İş veya diğer aktiviteleri yaparken zorluk yaşadınız mı? (örneğin yaptığınız iş veya aktivitenin size daha zor gelmesi)					

5. Son 1 aydır, duygusal sorunlarınız (depresyon veya endişe gibi) yüzünden işinizde veya günlük aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerden birini veya birkaçını yaşadınız mı?

	Her zaman	Çoğu zaman	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
a) İş ya da diğer aktiviteler için harcadığınız zamanı azalttınız mı?					
b) İsteklerinizi gerçekleştirmekte azalma oldu mu?					
c) İşinizi veya diğer aktivitelerinizi yaparken daha dikkatsiz miydiniz?					

6. Son 1 aydır fiziksel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız, aileniz, arkadaşlarınız ve komşularınızla olan olağan sosyal aktivitelerinizi ne kadar etkiledi?
   a) Hiç etkilemedi
   b) Biraz etkiledi
   c) Orta derecede etkiledi
   d) Oldukça etkiledi
   e) Aşırı derecede etkiledi

7. Son 1 aydır ne kadar ağrınız oldu?
   a) Hiç b) Çok hafif c) Hafif d) Orta e) Şiddetli f) Çok şiddetli

8. Son 1 aydır ağrınız, ev işlerinizi ve diğer işlerinizi ne kadar etkiledi?
   a) Hiç etkilemedi
   b) Biraz etkiledi
   c) Orta derecede etkiledi
   d) Oldukça etkiledi
   e) Aşırı derecede etkiledi

9. Aşağıdaki sorular kendinizi nasıl hissettiğinizle ilgilidir. Her soruya son 1 ayda hissettiğiniz duyguları dikkate alarak en yakın cevabı seçiniz.

	Her zaman	Çoğu zaman	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
a) Hayat dolu hissettiniz mi?					
b) Çok gergin hissettiniz mi?					
c) Hiçbir şeyin sizi mutlu edemeyeceği kadar hüzünlü veya üzgün hissettiniz mi?					
d) Sakin ve huzurlu hissettiniz mi?					
e) Enerjik hissettiniz mi?					
f) Kederli ve depresif hissettiniz mi?					
g) Tükenmiş hissettiniz mi?					
h) Mutlu hissettiniz mi?					
i) Yorgun hissettiniz mi?					

10. Son 1 aydır, fiziksel sağlığınız veya duygusal sorunlarınız sosyal aktivitelerinizi (arkadaş veya akrabaları ziyaret etmek gibi) ne sıklıkla etkiledi?
a) Her zaman b) Çoğu zaman c) Bazen d) Nadiren e) Hiçbir zaman

11. Aşağıdaki her ifade sizin için ne kadar doğru veya yanlıştır? Her ifade için en uygun cevabı seçin.

		Kesinlikle katılıyorum	Çoğunlukla katılıyorum	Bilmiyorum	Çoğunlukla katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
a)	Diğer insanlara göre biraz daha kolay hastalandığımı düşünüyorum					
b)	Tanıdığım diğer insanlar kadar sağlıklı olduğumu düşünüyorum					
c)	Sağlığımın kötüye gideceğini düşünüyorum					
d)	Sağlığım mükemmel olduğunu düşünüyorum.					

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

Pilates Egzersizlerinin Patellofemoral Ağrı Üzerine Etkisinin İncelenmesi.

ORİJİNALLİK RAPORU

%18	%16	%4	%7
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	dspace.baskent.edu.tr İnternet Kaynağı	%3
2	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	%3
3	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	%3
4	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
5	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	%1
6	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	%1
7	sbk2017.org İnternet Kaynağı	%1
8	acikerisim.istanbul.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
9	Submitted to Bahcesehir University Öğrenci Ödevi	<%1