



Patellofemoral ağrı sendromlu kadınlarda postural stabilizasyon egzersizlerinin ağrı ve fonksiyon üzerine etkisi

Gül Deniz YILMAZ YELVAR¹, Gül BALTACI², Volga BAYRAKCI TUNAY², Ahmet Özgür ATAY³

¹Turgut Özal Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Okulu, Ankara;

²Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara;

³Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara

Amaç: Patellofemoral ağrısı olan kadınlarda postural stabilizasyon egzersizlerinin ağrı, kas kuvveti ve fonksiyonu üzerine etkisini araştırmak.

Çalışma planı: Patellofemoral ağrı sendromu (PFAS) olan 42 gönüllü kadın bu çalışmaya dahil edildi. Denekler rastgele iki gruba ayrıldı: 1. gruba terapatik diz egzersizleri ve stabilizasyon egzersizleri uygulandı (n=22); 2. gruba (n=20) terapatik diz egzersizleri uygulandı. Tüm hastalar tedavi öncesi, sonrası ve 12. haftada ağrı, hamstring esnekliği, fonksiyon, alt ekstremitte kas kuvveti ve postural kontrol yönünden değerlendirildi. İki yönlü ANOVA Tedavi öncesi, sonrası ve 12. haftada her grup içinde yapıldı. Gruplar arasında istatistiksel anlamlılık gözlemlendiğinde anlamlılığın hangi gruptan kaynaklandığını bulmak için Tukey testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi.

Bulgular: Sonuçlar ağrı, esneklik, fonksiyon, kuvvet, dayanıklılık, postural kontrol ve Kujala patellofemoral ağrı ölçek parametrelerine açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0.05$). Tüm parametreleri göz önüne alındığında, Grup 1 tedaviden sonra büyük başarı elde etti ($p < 0.05$).

Çıkarımlar: PFAS'li hastalarda stabilizasyon egzersizleri de dahil olmak üzere fizyoterapi ve rehabilitasyon programlarının uygulanması kuvvet ve fonksiyonun gelişmesini, ağrının azalmasını sağlayacaktır.

Anahtar sözcükler: Ağrı; fizyoterapi; fonksiyon; kuvvetlendirme; patellofemoral ağrı sendromu; postural stabilizasyon.

Patellofemoral ağrı sendromu (PFAS) çömelme, uzun süre diz fleksiyonu yada merdiven çıkma gibi günlük yaşam aktiviteleri sırasında görülen, spora katılımı limitleyen ağrıyla karakterize bir semptomdur. Ancak etyolojisi belirsiz ve tartışmalı kalmıştır.^[1] Patellofemoral eklem kartilajının derin katmanlarındaki bazal dejenerasyon, mediolateral patellar mobilite, patellofe-

moral temas noktalarındaki ve patellar, sakral ve lumbal dizilimdeki değişiklikler, kuadriseps kasındaki azalmış fleksibilite, vastus medialis obliquus kasındaki reflex cevap zamanı, aşırı kullanma ve aşırı yüklenme PFAS'nun etyolojisinden sorumlu önemli faktörler olarak düşünülmektedir.^[2-5] Powes zayıf proksimal nöromusküler kontrol ve/veya kalça çevresi kasların zayıflığını içeren

Yazışma adresi: Dr. Gül Deniz Yılmaz Yelvar, Turgut Özal Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Okulu, Ankara.

Tel: +90 312 – 397 74 00 / 7203 e-posta: guldenizy@yahoo.com

Başvuru tarihi: 16.11.2013 **Kabul tarihi:** 28.05.2014

©2015 Türk Ortopedi ve Travmatoloji Derneği

Bu yazının çevrimiçi İngilizce versiyonu
www.aott.org.tr adresinde
doi: 10.3944/AOTT.2015.13.0118
Karekod (Quick Response Code)



ek bir etyoloji açıklamıştır.^[6] Önceki çalışmalar kalça kas fonksiyonu ve alt ekstremite yaralanmaları arasında bir ilişki göstermektedir.^[7,8] Sistemik bir derlemede, abduksiyon, eksternal rotasyon ve ekstansiyonu içeren kalça çevresi kaslardaki yetersizlik için kuvvetli kanıtın, kalça adduksiyon ve internal rotasyon kas kuvvetindeki yetersizlik ve buna bağlı patellofemoral ağrı sendromlu kadınlarda patellar dizilimdeki yetersizlik için orta derecede kanıtın bulunduğu vurgulanmıştır.^[9]

Hem günlük hem de sportif aktiviteler kinetik zincir formundadır. Gövde dinamik kontrolü kuvvetin üretimini, transferini, kontrolünü ve zincir içerisinde distal segmentlere aktarımını sağlar. Bouisset gövde ve pelvis stabilizasyonunun ekstremite için hareketleri için gerekli olduğunu savunmaktadır. Transversus abdominis ve multifidus ko-kontraksiyon şeklinde çalışır ve femoral internal rotasyon ve adduksiyonla ilişkili olduğu bilinen aşırı anterior pelvik tilti kontrol eder. Aşırı femoral internal rotasyon tibiada göreceli olarak eksternal rotasyonu oluşturur. Bu durum kuadriseps açısının daha fazla olmasına ve lateral retropatellar temas basıncında anlamlı artmaya neden olabilir. Tekrarlı aktiviteler retropatellar kartilaj hasarına öncülük edebilir. Bundan dolayı gövde ve pelvisi kontrol edememe, alt ekstremite hareketlerini ve patellofemoral kompleksi etkileyecektir.^[8,10,11]

Yönetim zor olabilir, iyi dizayn edilmiş konservatif tedavi programı hastaların genellikle rekreasyonel ve rekabet aktivitelerine dönmelerine izin verir.^[12] Bu yüzden fizik tedavi PFAS tedavisinde ilk basamaktır. Farklı tedavi yöntemlerinin klinik etkisi çalışılmıştır, ancak son

sistemik derleme bu alanda yüksek kalitedeki çalışmaların eksikliğini vurgulamaktadır.^[4,13]

Literatürde, PFASlu hastalarda postural stabilizasyonun etkinliğini gösteren sadece bir çalışma ve olgu raporu bulunmaktadır. Ancak bu çalışmada da kontrol grubu bulunmamaktadır.^[14,15] Bu nedenle, bu çalışmada postural stabilizasyon egzersizlerinin diz eklemi üzerindeki yükün azalmasıyla hastaların yaşam kaliteleri ve fonksiyonelliklerini artırıp artırmayacağını incelemek istedik. Postural stabilizasyon egzersizlerinin rehabilitasyon programına eklenmesinin klinik sonuçları geliştireceği varsayımında bulduk. Randomize kontrollü bu çalışmanın amacı PFASlu hastalarda postural stabilizasyon egzersizlerini de içeren fizyoterapi ve rehabilitasyon programının ağrı, kuvvet ve fonksiyon üzerindeki etkinliğini açıklamaktır.

Hastalar ve yöntem

Bu randomize kontrollü klinik çalışma, stabilizasyon ve terapatik egzersizlerin uygulandığı PFASlu iki farklı grupta egzersiz programının etkinliğini değerlendirmek amacıyla yapıldı.

Katılımcılar: Çalışmaya unilaterale patellofemoral ağrı sendromu olan 52 kadın hasta dahil edildi. On hasta kişisel sorunlarından dolayı çalışmaya devam etmedi. Dolayısıyla çalışma 42 hastayla (ortalama yaş 45.45 ± 4.95 yıl) tamamlandı (Şekil 1). 6 aydan fazla süredir uzun süre oturma, merdiven çıkma-inme, koşma; diz bükme, hoplama/zıplama; patellar fasetin palpasyonu ağrısı; basamak inme gibi travma olmaksızın

Tablo 1. Egzersiz programları

Postural stabilizasyon programı	Terapatik diz egzersiz programı
<ul style="list-style-type: none"> • Kalça fleksörleri, hamstring, itb, lumbal ekstansör germe • Mekik • Marching (yürüme) • Toe taps • Köprü kurma • Düz bacak kaldırma • Yan yatışta düz bacak kaldırma • Yüz üstü diz fleksiyonu • Sirtüstü daire çizme • Yan yatışta daire çizme • Yüzüstü kobra hareketi • Emekleme pozisyonunda kalça ve diz ekstansiyonu • Ayakta ağırlık aktarma • Lunge exercises • Swisball üzerinde otururken kalça fleksiyonu • Swisball üzerinde otururken öne-arkaya ağırlık aktarma • Ayakta swisball üzerine ayağı yerleştirerek basamak çıkma 	<ul style="list-style-type: none"> • Hamstring germe • ITB germe • Curl-up • Köprü • Düz bacak kaldırma • İzometrik kuadriseps (gün boyu 250 tane) • Addüktör izometrik (gün boyu 50) • Kalça çevresi kasları kuvvetlendirme • Ağırlık aktarma • Yumuşak zeminde parmak ucu ve topuklarda yürüme

Tablo 2. Hastaların demografik özelliklerinin karşılaştırılması.

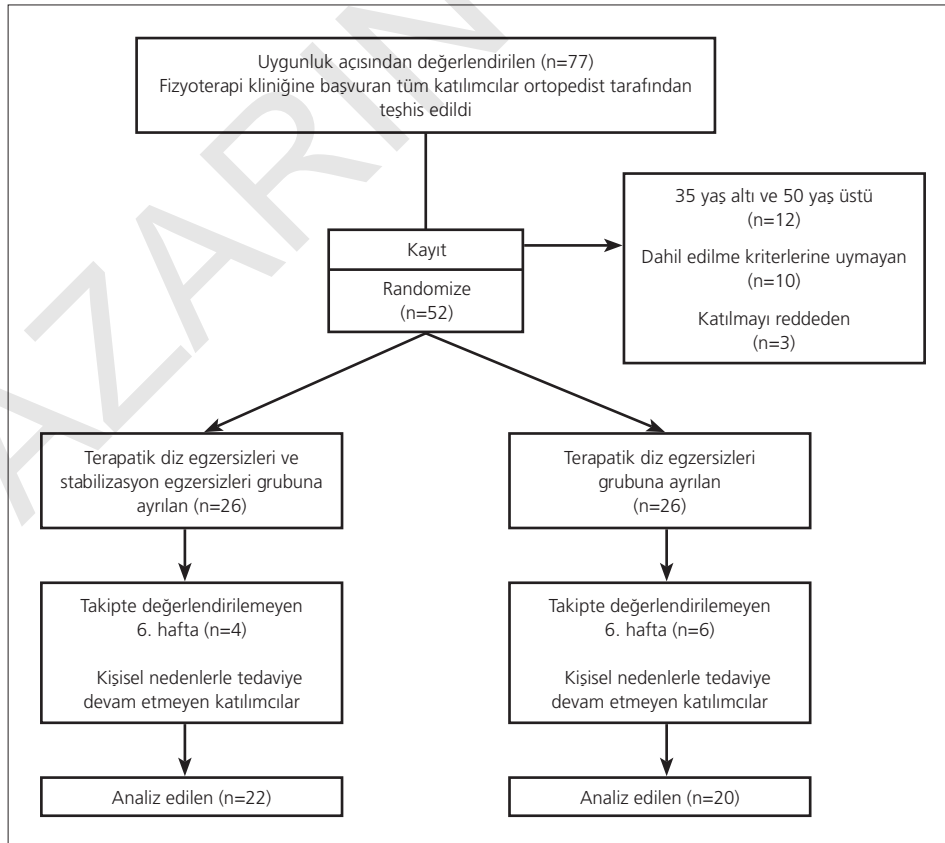
	Grup 1 (n=22)	Grup 2 (n=20)	F	p
	Ort.±SS	Ort.±SS		
Yaş (yıl)	45.41±4.39	45.50±5.52	0.025	0.976
Boy (cm)	160.32±6.08	158.65±4.80	0.493	0.613
Kilo (kg)	68.80±9.70	73.05±12.89	0.882	0.419
Ağrı durasyonu (ay)	12.45±7.77	15.30±9.32	2.373	0.131

p<0.05; F: T-test.

zın oluşan semtömlardan iki veya daha fazlasına sahip ve retropatellar ağrısı olan olgular çalışmaya dahil edildi. Doktor tarafından PFAS teşhisi konulan olgular ilk defa fizik tedavi almaktaydılar. Çalışmaya dahi edilmeme kriterleri ise şunlardır: a) şimdi yada daha önce geçirilmiş diz ağrısı, travma, cerrahi ve diğer eklem hastalıkları olanlar, b) diz ligament, bursa, menisküs ve sinovyal plika yaralanması veya disfonksiyonu olanlar, c) rekabet sporları yapanlar, d) diz ekleminde osteoartrit olduğu radyolojik olarak kanıtlanmış olanlar, e) yürümeyi etkileyecek nörolojik problem olanlar, f) hamileler. Olgulara çalışma süresince analjezik ve antiinflamatuvar ilaç almamaları söylendi.

Daha önceki çalışmalar kuvvet ve kinematik açıdan cinsiyetler arasında bazı farklılıklar olduğunu gösterdiği için çalışmaya sadece kadınlar alındı.^[16,17] Üniversite Etik Kurulu çalışmayı onayladı ve tüm katılımcılar çalışmaya katılmadan önce bilgilendirilmiş onam formunu okudu ve imzaladı.

Randomizasyon: Tedaviden önce hastalar değerlendirilmede kör olan ikinci çalışmacı tarafından iki gruba ayrıldı. Çalışma grubu olan birinci gruba terapatik diz egzersizlerine ilave olarak stabilizasyon egzersizleri, kontrol grubu olan ikinci gruba ise sadece terapatik diz egzersizleri fizyoterapist gözetiminde yaptırıldı ve terapatik diz egzersizleri ev programı olarak verildi.

**Şekil 1.** Kayıt ve test prosedürü için akış şeması

Tablo 3. İki grupta tedavi öncesi (0 hafta), tedaviden 6 hafta sonra (6 hafta) ve 12. haftadaki değerlendirme sonuçları.

	Grup 1			Grup 2			F	p
	0 Hafta	6 Hafta	12 Hafta	0 Hafta	6 Hafta	12 Hafta		
Ağrı	7.54±1.68	3.02±1.54	2.00±1.71	7.65±1.69	5.50±1.76	4.55±1.60	77.216	0.000*
Kuadriseps								
60°/s	0.85±0.31	1.04±0.32	1.07±0.33	0.85±0.46	0.99±0.47	1.04±0.44	3.181	0.045*
180°/s	0.69±0.29	0.83±0.27	0.84±0.25	0.64±0.25	0.79±0.28	0.81±0.29	4.333	0.015*
Hamstring								
60°/s	0.70±0.22	0.88±0.19	0.89±0.19	0.62±0.27	0.69±0.26	0.74±0.31	4.904	0.009*
180°/s	0.64±0.25	0.83±0.14	0.81±0.16	0.51±0.21	0.66±0.18	0.68±0.22	10.546	0.000*
TBS	54.38±22.53	75.61±20.09	78.68±22.74	48.65±24.75	64.30±23.52	70.10±24.54	11.633	0.000*
Kalk-yürü	3.86±0.79	3.37±0.55	3.30±0.48	4.33±0.78	3.89±0.50	3.76±0.39	10.301	0.000*
Kujala	48.00±12.54	82.45±13.02	87.64±8.39	49.35±11.23	66.75±16.19	74.85±14.71	75.121	0.000*
Esneklik	23.45±12.50	8.27±7.21	7.22±4.83	30.10±14.13	17.85±10.89	17.15±8.93	27.080	0.000*
Sorenson	30.29±16.42	66.31±26.61	78.24±31.49	23.33±14.70	36.18±17.48	49.46±12.61	32.852	0.000*
Sit-up	22.66±10.73	57.97±24.22	60.67±30.77	19.88±12.59	33.71±15.74	41.51±15.61	27.127	0.000*

F: One way ANOVA; TBS: Tek bacak sıçrama; p<0.05.

Tedavi: Tedavi öncesi her hasta patellofemoral ağrı sendromu, günlük yaşam aktiviteleri sırasında dikkat etmeleri gerekenler ve ev programı ile ilgili bilgilendirildi. Her hastanın dizine 6 hafta süresince günde 3 kez 15 dk. soğuk uygulaması istendi.^[26]

Grup 1: Stabilizasyon egzersizleri fizyoterapist gözetiminde haftada 3 gün 6 hafta süreyle yaptırıldı. Tedavi öncesi postural stabilizasyonun prensipleri açıklandı ve hastalardan egzersizler süresince bu prensiplere uymaları istendi. Postural stabilizasyon egzersizlerinin prensipleri şunlardır:

***Core aktivasyonu:** Transversus abdominis, pelvik taban, multifidus ve diyafram kasları core olarak tanımlanan lumbopelvik bölgenin stabilizasyonu için birlikte çalışırlar. Core aktivasyon hareketin temelini oluşturduğu için, hastalara öncelikle bu prensip hakkında bilgi verildi. Hastalardan kalça ve diz fleksiyonda sırtüstü yatmaları istendi. Parmaklarını krista iliakanın hemen medialine yerleştirmeleri, posterior pelvik tiltle birlikte transversus abdominisleri kasmaları ve bu kontraksiyonu parmakları ile hissetmeleri söylendi. Fizyoterapist yakın gözetim altında hastaların bu pozisyonları öğrenmeleri için yardımda bulundu.

***Nötral omurga:** Hastalardan sırtüstü, yüzüstü ve ayakta iken postürlerini düzeltmeleri ve omurgalarının düz bir çizgi üzerinde olduğunu imgelemeleri istendi. Ayrıca omurganın nötral pozisyonda kalmasını sağlayan posterior pelvik tilt, scapular stabilizasyon ve çene retraksiyonu yapmaları istendi.

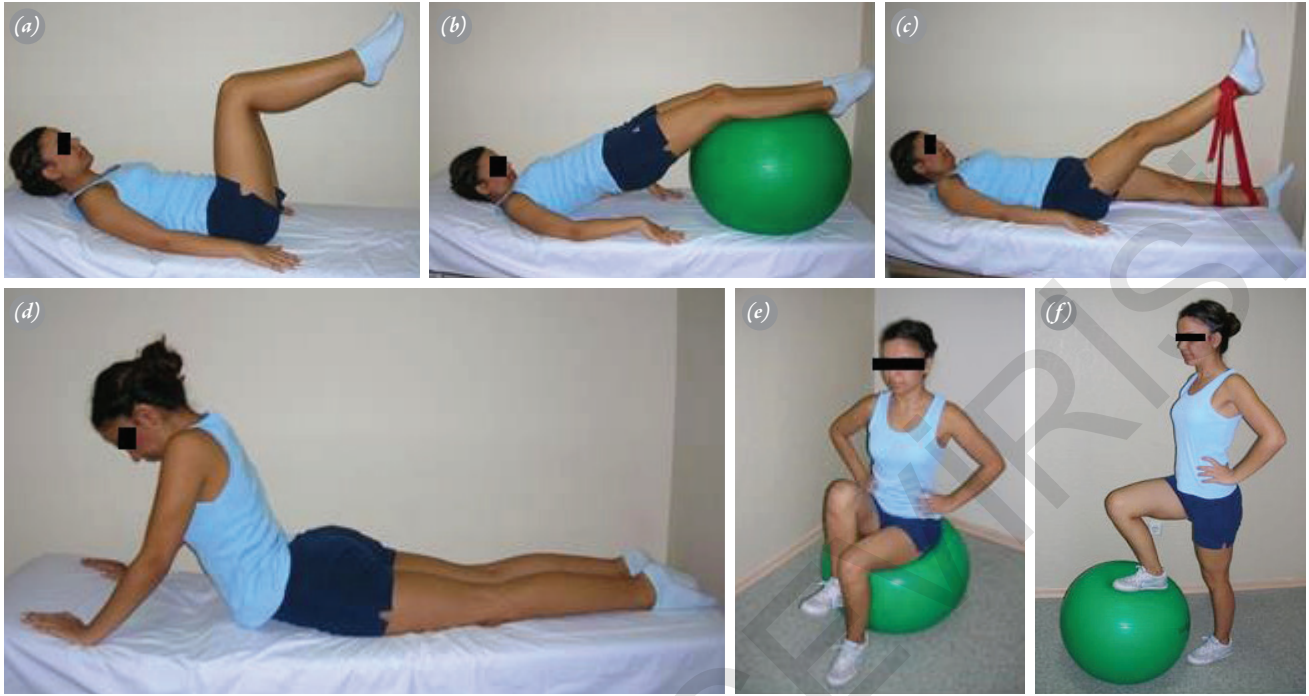
***Stabilizasyon egzersizleri,** core aktivasyonu artırmak, hareketi fasilite etmek, hareketliliği artırmak, ak-

çiğer kapasitesini geliştirmek ve odaklanmayı artırmak için diyafragmatik solunum ile birlikte yapıldı. Prensiplerle ilgili talimatlar verildikten sonra egzersiz programı başlatıldı. Tabloda belirtilen egzersizler 5 kez yapıldı ve ilk 2 hafta hastaların kendi vücut ağırlıkları kullanıldı. Sonraki 4 hafta süresince hasta için uygun elastic dirençli bant seçildi ve kuvveti artırmak için egzersizler bantla birlikte yapıldı. Terapatik diz egzersiz programı hazırlandı ve her hasta evde uygulamak üzere bilgilendirildi. Hastalardan ev egzersiz programlarını her egzersiz 10 tekrar olacak şekilde günde 3 kez yapmaları istendi. (Tablo 1) (Şekil 2).

Grup 2: Hastalara sadece evde yapacakları terapatik diz egzersiz programı uygulandı ve yaptıkları egzersizleri egzersiz günlüğüne yazmaları istendi. Her hafta kliniğe çağırılarak ve haftada 3 kez telefonla konuşularak egzersizleri doğru ve sürekli yapmaları teşvik edildi. Hastalardan egzersizleri ilk 2 hafta kendi vücut ağırlıklarını kullanarak 10 tekrar ve günde 3 kez yapmaları istendi. Sonraki 4 haftada hasta için uygun elastic dirençli bant seçildi ve kuvveti artırmak için egzersizler bantla birlikte yapıldı (Tablo 1).

Sonuç ölçümleri: Değerlendirme öncesi, olgular sabit bisiklet ergometresinde ağrısız normal hareket sınırında 5 dk. ısındılar. Hastalar sabah saatlerinde randomizasyonda kör olan birinci değerlendirmeci tarafından ağrı skalası, esneklik, fonksiyon, kuvvet ve postural stabilizasyonu içeren testlerle değerlendirildi.

Ağrı: PFAS'li hastalarda geçerli, güvenilir ve hassas bulunan Vizüel Analog Skalası (VAS) (0-10 cm) ağrıyı değerlendirmek için kullanıldı.^[18] 10 basamak inme ve çıkma sırasındaki ortalama ağrı kaydedildi. Sıfır puan



Şekil 2. Stabilizasyon egzersizleri. **(a)** Yürüme. **(b)** Köprü egzersizi. **(c)** Sırtüstü pozisyonda ayakla daire çizme. **(d)** Yüzüstü kobra. **(e)** Top üzerinde kalça fleksiyonu. **(f)** Top üzerinde basamak çıkma. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

ağrının olmadığını, 10 puan en kötü ağrıyı göstermektedir. Aktivite ağrısı ayrıca Kujala ve ark.^[19] tarafından tanımlanan ve Kuru ve ark. tarafından^[20] Türk popülasyonuna adapte edilen Kujala Patellofemoral Ağrı Skalası kullanılarak değerlendirildi.

Esneklik: Hamstring kas esnekliği 90/90 pasif test yöntemi kullanılarak değerlendirildi.^[21] Hamstring esnekliği çift kollu gonyometre kullanılarak ölçüldü. Hastalar kalça ve diz 90° fleksiyonda sırtüstü pozisyonuna geldiler. Gonyometrenin merkezi femurun lateral kondilinde merkezlendi. Gonyometrenin kolları tibianın lateral malleolü ve femurun büyük trokanteri üzerinde hizalandı. Araştırmacılardan biri pasif olarak dizi ekstansiyona getirirken diğeri gonyometreyi tuttu, sonuçları okudu ve kaydetti.

Fonksiyon: Diz fonksiyonlarını değerlendirmek için tek bacak sıçrama testi kullanıldı.^[22,23] Hastalara etkilenmiş bacak üzerinde durmaları ve mümkün olduğunca uzağa sıçramaları söylendi. Yöntem her bacak için üç kez tekrar edildi ve sonuçların ortalaması kaydedildi. Ayrıca oturmadan ayağa kalkma, yürüme, dönme, durma ve oturma gibi bir seri içerisinde birçok görevi içeren zamanlı kalk-yürü testi kullanıldı.^[24] Testin başlangıcında hasta sandalyeye oturdu. Araştırmacı 'başla' deyince hasta ayağa kalktı, 3 m. yürüdü, döndü, sandalyeye yürüdü ve oturdu. Bu periyot üç kez tekrarlandı, sonuçların ortalamaları saniye olarak kaydedildi.

Kuvvet: Kuadriseps ve hamstring kas kuvvetleri 60°/sn.de, kas endüransları 180°/sn.de izokinetik dinamometre (IsoMed® 2000 D&R GmbH, Germany) ile ölçüldü. Olgular resiprokal kuadriseps ve hamstring konsentrik kontraksiyonunu 60°/sn açısız hız için 5 tekrar, 180°/sn için 10 tekrar olarak yaptılar. Ortalama pik torkun vücut ağırlığına oranı her hız için kaydedildi.

Core kas kapasitesi: Postural stabilizasyon değerlendirmede, posterior core kas kapasitesi için modifiye Bearing Sorenson testi, anterior core için sit-up testi kullanıldı. Modifiye Bearing Sorenson testi için, olgular pelvisleri yatak kenarında olacak şekilde yüzüstü pozisyonlandılar ve güvenliği sağlamak için yatağa bağlandılar. Hastalardan vücutlarını horizontal pozisyonda kalabildikleri kadar kalmaları istendi ve toplam süre kaydedildi.^[8] Sit-up testi için, olgular test tezgahı üzerinde dizler 90° fleksiyonda ve üst gövde tezgahla 60° açı olacak şekilde pozisyonlandı. Kollar göğüs üzerinde çapraz omuzlara yerleştirildi. Olgulardan test başlangıcında destek kamanın 10 cm geriye çekilmesi sırasındaki vücut pozisyonunu korumaları istendi. Test üst gövde 60° açının altına düştüğünde sonlandırıldı ve toplam süre kaydedildi.^[25]

Değerlendirmeler tüm olgular için tedavi sonrası ve 12.haftada yukarıda tanımlandığı gibi yapıldı.

İstatistiksel analiz: Yaş, vücut kitle indeksi (VKİ), ağrı ve semptomların durasyonu için grupları karşılaştı-

tırmak için bağımsız örnekler T testi kullanıldı. Değişkenler normal dağılıp dağılmadıklarının tanımlanmaları için görsel (histogram, olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Kolomogrov-Smirnov/shapiro-Wilk's test) kullanılarak incelendi. Tedavi öncesi, sonrası ve 12.haftada her grup içindeki karşılaştırmada İki yönlü ANOVA yapıldı. Fark gözlemlendiğinde, farklılığın tedavi öncesi, sonrası ve 12.haftada hangi gruptan kaynaklandığını bulmak için SPSS 16.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA) ile Tukey testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi.

Örneklem büyüklüğü hesabı, Kujala ön diz ağrısı skalasındaki 13 puanlık fark tespitine dayalı yapıldı. Klinik anlamlılık farkı 9 puan ve standart sapma 13 puan, alfa düzeyi 0.05 ve %80 güçle hesaplandı. Örneklem büyüklüğü her grup için 20 kadın olarak belirlendi.^[27]

Bulgular

Tablo 2'de gösterildiği gibi demografik özelliklerde gruplar arası fark bulunmadı ($p > 0.05$).

Ağrı her grupta azaldı. Aktivite ağrısı gruplar arasında ve tedavi öncesi, sonrası ve 12. hafta değerlendirmeleri arasında grup 1 lehine anlamlı bulundu. Rehabilitasyon sonrası ağrı azalması 12. haftaya kadar sürdü (Şekil 3) (Tablo 3).

Hamstring esnekliği rehabilitasyon sonrası ve 12. haftada değerlendirildiğinde arttı. Hamstring esnekliğinde grup 1 lehine anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$) (Tablo 3).

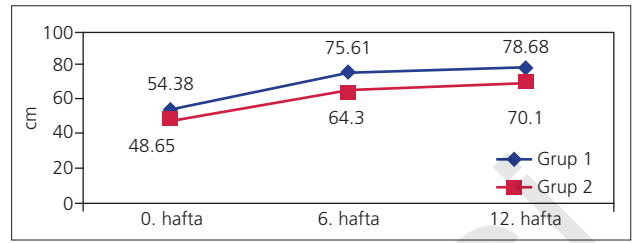
Fonksiyon rehabilitasyon sonrası ve 12. hafta değerlendirmesinde arttı. Zamanlı kalk-yürü ve tek bacak sıçrama testlerinde grup 1 lehine anlamlı fark bulundu (Tablo 3) ($p < 0.05$) (Şekil 3). Ayrıca Kujala skorunda da grup 1 lehine anlamlı fark bulundu ($p = 0.00$) (Şekil 4).

Kuadriceps ve hamstring kasları için $60^\circ/s$ ve $180^\circ/s$ hızlarda pik tork/vücut ağırlığında grup 1 lehine anlamlı fark bulundu ($p < 0.05$). Bütün skorlar gruplar arasında gelişmesine karşın, en iyi sonuç 12. haftada bulundu (Tablo 3).

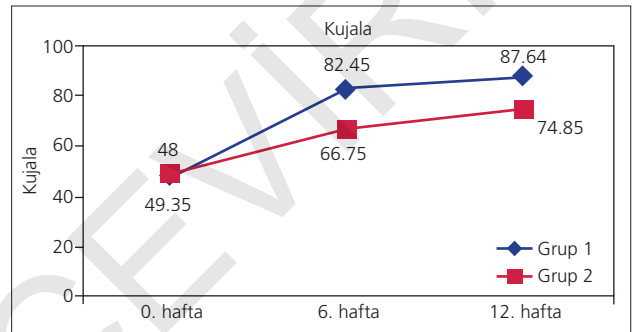
Postural stabilizasyon değerlendirildiğinde, rehabilitasyon öncesi, sonrası ve 12. hafta değerlendirmelerinin hepsinde grup 1 lehine anlamlı fark bulduk ($p = 0.00$) (Şekil 5).

Tartışma

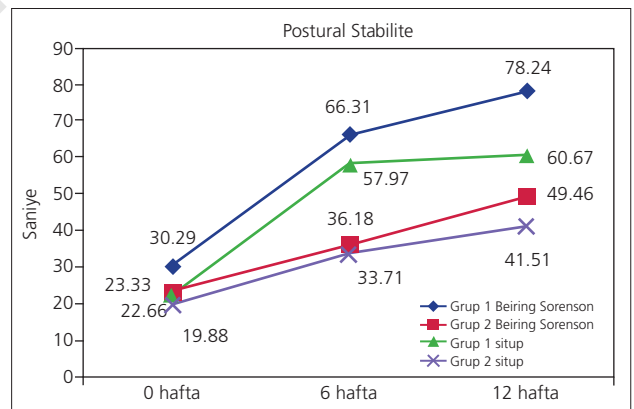
Bu çalışma patellofemoral ağrı sendromunda postural stabilizasyon egzersizlerinin ağrı ve fonksiyon üzerindeki etkinliğini göstermiştir, stabilizasyon egzersizlerinin ağrıyı rahatlatma, kas kuvvetlendirme, esneklik ve



Şekil 3. İki grupta fonksiyonun (tek bacak sıçrama) tedavi öncesi (0 hafta), tedaviden 6 hafta sonra (6 hafta) ve 12. haftadaki son değerlendirmesi. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]



Şekil 4. İki grupta subjektif fonksiyonun (Kujala) tedavi öncesi (0 hafta), tedaviden 6 hafta sonra (6 hafta) ve 12. haftadaki son değerlendirmesi. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]



Şekil 5. İki grupta postural stabilitenin (Saniye) tedavi öncesi (0 hafta), tedaviden 6 hafta sonra (6 hafta) ve 12. haftadaki son değerlendirmesi. [Bu şekil, derginin www.aott.org.tr adresindeki çevrimiçi versiyonunda renkli görülebilir.]

fonksiyonu geliştirdiği ve fonksiyon ve bu gelişmenin 12. haftaya kadar sürdüğü sonucuna varılmıştır.

Literatürde, konservatif yaklaşımlar genellikle alt ekstremite kaslarını germe ve kuvvetlendirme, vastus medialis obliquus (VMO) kuvvetlendirme, aktivite modifikasyonu, biofeedback, nöromusküler elektrik stimülasyonu, bantlama, ayak ortezleri ve uygun ayakkabı seçimi gibi birçok yöntemi içermektedir.^[5,12]

Ağrı: Lowry ve ark. olgu serisi çalışmalarında, lumbopelvik, kalça ve patella manipülasyonu ve gövde ve lumbopelvik stabilizasyon egzersizlerini içeren rehabilitasyon programını 5 hastaya 6-14 hafta süresince uyguladılar. Ortalama 8 aydır ağrı durasyonu olan 4 hastada ağrı azaldı.^[28] Mascal ve ark. olgu çalışmalarında gövde, pelvis ve kalça kuvvetlendirme egzersizleri ile takip ettikleri 2 hastada aktivite ağrısının azaldığını rapor ettiler.^[15] Earl ve ark. 6-8 hafta süreyle uygulanan postural stabilizasyon egzersizlerinin ağrıyla anlamlı olarak azalttığını belirtmişlerdir.^[14] Çalışmamızda, 6 haftalık egzersiz programından sonra her iki grupta da ağrı azalmıştır. En iyi sonuçlar stabilizasyon egzersizleri grubunda bulundu. Sonuçlar ağrı durasyonundan etkilenebilmekle birlikte, çalışmamızda ağrı ve ağrı durasyonu arasında fark bulunmamıştır.

Fonksiyonel performans: Fonksiyonel testler günlük yaşam aktiviteleri yada sporla ilişkili hareketleri taklit eden ve tedavinin etkinliğini anlamada önemli olan testlerdir. Zamanlı kalk-yürü testi oturmadan kalkma, yürüme, dönme ve durma gibi bir seri içerisinde çoklu görevleri içerir. Özellikle oturma, PFASlu hastalarda fonksiyonel performansın değerlendirilmesinde kullanılır. Çalışmamızda, bu testlere ek olarak tek bacak üzerinde dengede kalma performansını değerlendirmek için tek bacak sıçrama testi kullanıldı. Ağrı azalmasının kas inhibisyonu üzerindeki pozitif etkisi nedeniyle, ağrısız aktivite fonksiyon ve yaşam kalitesini artırır. Aktivite ağrısı, kuvvet, endurans ve fonksiyonel testler arasında ilişki bulduk. Alaca ve ark. PFASlu hastalarda izokinetik egzersiz programı sonrası kas kuvveti ile 6m. sıçrama testi arasında ilişki sunulmuştur.^[29] Fukuda ve ark. nın çalışması diz ve kalça egzersiz grubunun diz egzersiz grubundan daha etkili olduğunu göstermiştir. Diz ekstansiyonu sırasında kuadriseps ile sinerjistik kas olduğundan gluteus maksimus kuvvetlendirmesinin sıçrama fonksiyonunu geliştirdiğini belirtmişlerdir.^[30]

Kujala PFAS skalası ağrı, fonksiyon ve eklem hareket limitasyonunu değerlendirir. Robinson ve ark. tarafından hastalarda ortalama değer 69.7 bulunmuş, kontrol grubu belirtilmemiştir.^[31] Crossley ve ark. PFASlu hastaları biofeedback, patellar bantlama ve terapatik egzersizlerle tedavi ettikleri çalışmalarında tedavi grubunda plasebo grubuna göre Kujala skorlarında gelişme not etmişlerdir.^[32] Earl ve ark. 6-8 haftalık postural stabilizasyon egzersiz programı ile skorda anlamlı artış belirtmişlerdir.^[14] Çalışmamızda, her iki grupta da Kujala skorunda artış olmasına rağmen, en iyi skoru grup 1 lehine bulduk.

Postural Kontrol: Sporda kapalı kinetik aktivite nedeniyle, araştırmacılar değerlendirmelerine yaralanan bölgenin proksimal ve distal bölümlerini de dahil

etmişlerdir. Kapalı kinetik zincirde tüm üst ve alt ekstremité hareketleri için etkili bir proksimal stabilizasyon gereklidir. Letuun ve ark. nın çalışmasında, postural stabilitenin alt ekstremité yaralanmaları üzerindeki etkisini değerlendirmede stabilite ölçümleri için modifiye Beiring Sorenson ve lateral köprü testleri kullanılmıştır. Sorenson test sonuçlarına göre, ön çapraz bağ ligament yaralanması olan kadın sporcularda 38.0 s iken, sağlıklı kadınlarda 124.3±46.1 s.dir. Performans ve lateral köprü testi arasında kuvvetli korelasyon bulunmuşken, Sorenson test ile kalça abduksiyon ve eksternal rotasyon izometrik kontraksiyonu arasında zayıf korelasyon gözlenmiştir. Ek olarak, yaralanmış sporcularda azalmış lateral köprü enduransı ve kalça abduksiyon ve eksternal rotasyon izometrik kontraksiyonu kaydedilmiştir. Bu verilere göre, kalça ve gövde zayıflığının, kadınların kalça ve gövde stabilize etme yeteneğini azalttığını belirtmişlerdir.^[8] Alt ekstremité ve abdominal kaslar arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada, transversus abdominis, rektus abdominis, oblik abdominaller, multifidus, rektus femoris, gluteus maksimus ve tensor fasya latanın kas aktivasyonunu değerlendirmek için EMG kullanılmış ve şu sonuçlar bulunmuştur: ekstremitenin hareketten primer sorumlu kas aktivitesinin öncelikle gövde kas aktivitesi olarak meydana gelmesi kalçanın her yöndeki hareketi ile ilişkilidir. Transversus abdominis kası kalça stabilizasyon egzersizleri sırasında aktif olan ilk kastır.^[10] Bu çalışmalara göre, transversus abdominis kasının her harekette aktif olarak yer alması gerektiğini düşündük. Postural stabilizasyon değerlendirmesinde, tedavi sonrası Beiring Sorenson test sonuçlarının anlamlı olarak arttığını kaydettik. Abdominal core kas zayıflığının alt ekstremité yaralanmalarına neden olması ile ilişkisine rağmen, Earl'in çalışması dışında hiçbir çalışmada PFA-Sunda kalça kuvvetlendirme çalışmalarında postural stabilizasyon değerlendirilmemiştir. Earl çalışmamızla benzer olarak lateral enduransın arttığını, ancak anterior ve posterior enduransın artmadığını belirtmiştir.^[14] Fakat çalışmamızda lateral endurans testini kullanmadık.

Kas kuvvet ve enduransı: Basılı literatürde, kas kuvvet ve enduransı açık/kapalı kinetik zincir egzersizlerinin etkisini değerlendirmek için sıklıkla izokinetik testle ölçülür. PFASnda kuvvette, enduransta, fonksiyonel performansta artma ve subjektif şikayetlerde azalma yazılmıştır, fakat gruplar arasında fark bulunmamıştır.^[12,33,34] Tang VMO aktivitesi için 60°/s deki kapalı kinetik zincir egzersizinin seçici olduğunu belirtmiştir.^[34] Ekstrom ve ark. tarafından 30 sağlıklı gönüllü üzerinde gövde, kalça ve bacak kaslarını kuvvetlendirmek amacıyla, dokuz farklı egzersiz EMG analiz yöntemi kullanılarak incelendi. EMG aktivitelerine göre, VMO

kuvvetlendirme için yan basamak çıkma ve lunge; hamstring için tek bacak üstünde köprü ve emekleme pozisyonunda kontralateral kol/bacak kaldırma; multifidus için lateral köprü ve tek bacak üstünde köprü önerilmiştir.^[35] Tedavi programımızda bu egzersizleri kullandık ve kuadriseps ve hamstring kaslarında izokinetik olarak hem kuvvet hem de enduransta artış kaydettik. Kullanılmış olan farklı ölçüm ve normalizasyon tekniklerinden dolayı bu değerleri daha önce rapor edilmiş sonuçlarla doğrudan karşılaştırmak zordur. Birçok çalışma PFASlu hastalarda ağrı olan bacakta kalça kaslarının kuvvetinde azalma olduğunu ve kalça ve pelvis kaslarına yönelik egzersizlerin tedavi programında yer alması gerektiğini belirtmiştir.^[7,36] Çalışmamızda, gövde ve kalça kasları egzersizlerini kullanmamıza rağmen, değerlendirme için izokinetik sistem kullanmadık. Ott diz ağrısı yüksek olan PFASlu hastalarda VMO ve VL aktivasyonlarında azalma olduğunu belirtmiştir. Abdominal kaslar ve gövde ekstansör kasları ko-kontraksiyon formunda çalışır ve aynı zamanda anterior pelvik tilti kontrol eder. Anterior pelvik tiltin dizin valgus açısında artma sonucu anormal lateral patellar temasla ağrıya neden olan PFASunda önemli rol oynayan femoral internal rotasyon ve adduksiyonla ilişkili olduğuna inanılmaktadır. Ağrı azaldığında, diz çevresindeki kuvvet de gelişebilmektedir.^[37]

Esneklik: Lowry ve ark. PFASlu 5 hastanın hamstring esnekliğini değerlendirmişler ve 20° diz ekstansiyon limitasyonu ölçmüşlerdir. Çalışmamızda birinci grupta 23°, ikinci grupta 30° limitasyon vardır. Lowry tedavi sonrası limitasyonu ölçmemiştir.^[28] Çalışmamızda heriki grupta da tedavi sonrasında limitasyon azalmıştır.

Çalışmanın limitasyonu

Çalışmamızda, standardizasyonu sağlamak için sadece kadın olguları tedaviye aldık ve başarılı sonuçlar elde ettik. Aynı sonuçların erkekler için de oluşup oluşmayacağını belirlemek için ileri çalışmalara ihtiyaç vardır. PFASunun etyolojisinde rol oynayan kuadriseps, tensor fasya lata ve gastrocnemius gibi kasların esnekliği değerlendirilmeli, sonuçlar karşılaştırılmalıdır. Bu çalışmada sadece hamstring kas grubu değerlendirilmiştir. Hastaların merdiven inme/çıkma sırasındaki şikayetleri düşünüldüğünde, fonksiyonu değerlendirmek için zamanlı kalk-yürü ve tek bacak sıçrama testlerine ek olarak basamak testi de kullanılabilir. Çalışmamızda sadece fleksör ve ekstansör enduransı değerlendirdik. Çalışmanın etkinliğini artırmak için lateral endurans da değerlendirilmelidir. Daha objektif sonuçlar için EMG ya da ultrason çalışmalarıyla aktiviteye katılan kas lifi sayısındaki artış ya da kas kitlesindeki artışın olup olmadığını incelenebilir.

Sonuç

Postural stabilizasyon egzersizlerinin eklendiği 6 haftalık diz egzersiz programı PFASlu kadınlarda kuvvet ve fonksiyonu geliştirmede ve ağrıyı azaltmada daha etkiliydi.

Çıkar örtüşmesi: Çıkar örtüşmesi bulunmadığı belirtilmiştir.

Kaynaklar

1. Bolgla LA, Malone TR, Umberger BR, Uhl TL. Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38:12–8.
2. Piva SR, Goodnite EA, Childs JD. Strength around the hip and flexibility of soft tissues in individuals with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005;35:793–801.
3. Tsuji T, Matsuyama Y, Goto M, Yimin Y, Sato K, Hasegawa Y, et al. Knee-spine syndrome: correlation between sacral inclination and patellofemoral joint pain. *J Orthop Sci* 2002;7:519–23.
4. Waryasz GR, McDermott AY. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dyn Med* 2008;7:9.
5. 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;28:480–9.
6. Powers CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003;33:639–46.
7. Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Hip strength in females with and without patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003;33:671–6.
8. Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, Davis IM. Core stability measures as risk factors for lower extremity injury in athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36:926–34.
9. Prins MR, van der Wurff P. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles: a systematic review. *Aust J Physiother* 2009;55:9–15.
10. Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Phys Ther* 1997;77:132–44.
11. Zazulak BT, Hewett TE, Reeves NP, Goldberg B, Cholewicki J. The effects of core proprioception on knee injury: a prospective biomechanical-epidemiological study. *Am J Sports Med* 2007;35:368–73.
12. Witvrouw E, Danneels L, Van Tiggelen D, Willems TM, Cambier D. Open versus closed kinetic chain exercises in patellofemoral pain: a 5-year prospective randomized study. *Am J Sports Med* 2004;32:1122–30.

13. Kannus P, Natri A, Paakkala T, Järvinen M. An outcome study of chronic patellofemoral pain syndrome. Seven-year follow-up of patients in a randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:355–63.
14. Earl JE, Hoch AZ. A proximal strengthening program improves pain, function, and biomechanics in women with patellofemoral pain syndrome. *Am J Sports Med* 2011;39:154–63.
15. Mascal CL, Landel R, Powers C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003;33:647–60.
16. Earl JE, Monteiro SK, Snyder KR. Differences in lower extremity kinematics between a bilateral drop-vertical jump and a single-leg step-down. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007;37:245–52.
17. Hewett TE, Myer GD, Ford KR. Decrease in neuromuscular control about the knee with maturation in female athletes. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A:1601–8.
18. Chesworth BM, Culham E, Tata GE, Peat M. Validation of outcome measures in patients with patellofemoral syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 1989;10:302–8.
19. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy* 1993;9:159–63.
20. 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;44:152–6.
21. Nelson RT, Bandy WD. Eccentric Training and Static Stretching Improve Hamstring Flexibility of High School Males. *J Athl Train* 2004;39:254–258.
22. Barber SD, Noyes FR, Mangine RE, McCloskey JW, Hartman W. Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. *Clin Orthop Relat Res* 1990;255:204–14.
23. Risberg MA, Ekland A. Assessment of functional tests after anterior cruciate ligament surgery. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994;19:212–7.
24. Wall JC, Bell C, Campbell S, Davis J. The Timed Get-up-and-Go test revisited: measurement of the component tasks. *J Rehabil Res Dev* 2000;37:109–13.
25. McGill SM, Childs A, Liebensohn C. Endurance times for low back stabilization exercises: clinical targets for testing and training from a normal database. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:941–4.
26. Costello JT, Donnelly AE. Cryotherapy and joint position sense in healthy participants: a systematic review. *J Athl Train* 2010;45:306–16.
27. Watson CJ, Propps M, Ratner J, Zeigler DL, Horton P, Smith SS. Reliability and responsiveness of the lower extremity functional scale and the anterior knee pain scale in patients with anterior knee pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005;35:136–46.
28. Lowry CD, Cleland JA, Dyke K. Management of patients with patellofemoral pain syndrome using a multimodal approach: a case series. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38:691–702.
29. Alaca R, Yilmaz B, Goktepe AS, Mohur H, Kalyon TA. Efficacy of isokinetic exercise on functional capacity and pain in patellofemoral pain syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2002;81:807–13.
30. Fukuda TY, Melo WP, Zaffalon BM, Rossetto FM, Magalhães E, Bryk FF, et al. Hip posterolateral musculature strengthening in sedentary women with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial with 1-year follow-up. *J Orthop Sports Phys Ther* 2012;42:823–30.
31. Robinson RL, Nee RJ. Analysis of hip strength in females seeking physical therapy treatment for unilateral patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007;37:232–8.
32. Derasari A, Brindle TJ, Alter KE, Sheehan FT, McConnell taping shifts the patella inferiorly in patients with patellofemoral pain: a dynamic magnetic resonance imaging study. *Phys Ther* 2010;90:411–9.
33. Akarcalı İ, Tugay N, Erden Z, Atay A, Leblebicioğlu G, Doral MN. Patellofemoral pain rehabilitation: Outcomes of a home based program. *J Arthroplasty Arthroscopic Surg* 2001;12:56–60.
34. Tang SF, Chen CK, Hsu R, Chou SW, Hong WH, Lew HL. Vastus medialis obliquus and vastus lateralis activity in open and closed kinetic chain exercises in patients with patellofemoral pain syndrome: an electromyographic study. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:1441–5.
35. Ekstrom RA, Donatelli RA, Carp KC. Electromyographic analysis of core trunk, hip, and thigh muscles during 9 rehabilitation exercises. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007;37:754–62.
36. Boling M, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scand J Med Sci Sports* 2010;20:725–30.
37. Ott B, Cosby NL, Grindstaff TL, Hart JM. Hip and knee muscle function following aerobic exercise in individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Electromyogr Kinesiol* 2011;21:631–7.