



Patellofemoral Ağrı Sendromu: Fonksiyonel Kapasite Üzerine İzokinetik Egzersiz Programının Ev Egzersiz Programı ile Karşılaştırma Sonuçları

Patellofemoral Pain Syndrome: Results of a Home Exercise Program Versus Isokinetic Exercise Program on Functional Capacity

Dilek KARAKUŞ, Deniz DÜLGEROĞLU ERDOĞDU, Sibel ÜNSAL DELİALİOĞLU, Halil UÇAN, Sumru ÖZEL
Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara, Türkiye

Özet

Amaç: Patellofemoral ağrı tedavisinde, evde egzersiz programı ile izokinetik konsantrik kuadriseps-hamstring güçlendirme egzersizleri arasında, fonksiyonel düzelleme açısından fark olup olmadığını araştırmaktır.

Gereç ve Yöntemler: Patellofemoral ağrılı, 32 hasta (39 ağrılı diz) randomize olarak çalışmaya alındı. Evde egzersiz grubu (EEG, n=14) ve izokinetik egzersiz grubu (IEG, n=18) olarak iki gruba ayrılan hastalara, 3 hafta süre ile egzersiz programı uygulandı. Fonksiyonel düzey değerlendirilmesinde Kujala skalası, diz kas kuvveti değerlendirilmesinde 60 ve 180°/s açışal hızlarda konsantrik izokinetik kas testi kullanıldı.

Bulgular: Kujala skorunda, grup içi tedavi öncesi ve sonrası skorlar arasında her iki grupta da anlamlı iyileşme gözlemlendi. İyileşme düzeyi açısından gruplar arasında fark yoktu. İzokinetik kas parametreleri ile tedavi öncesi ve sonrası arasında yapılan grup içi değerlendirmede IEG'de; 60°/s açışal hızda ekstansiyon pik tork, fleksiyon pik tork, agonist/antagonist oranı, 180°/s açışal hızda fleksiyon pik tork, agonist/antagonist oranı, fleksiyon total work, EEG'de; 180°/s açışal hızda ekstansiyon total work, fleksiyon total work parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelleme gözlemlendi. Gruplar arası yapılan değerlendirmede 60°/s açışal hızda agonist/antagonist oranı; 180°/s açışal hızda fleksiyon total work, IEG grubunda anlamlı fark bulundu.

Sonuç: Patellofemoral ağrılı hastalarda, izokinetik egzersiz programının güçlendirme ve dayanıklılıkla ilgili daha fazla parametrede etkili olmasıyla birlikte, fonksiyonel durumda ev egzersiz programı ile benzer klinik düzelleme sağladığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Patellofemoral ağrı, egzersiz, izokinetik

Abstract

Objective: To investigate the difference between a home exercise program versus an isokinetic concentric quadriceps-hamstring exercise program in terms of functional capacity for the treatment of patients with patellofemoral pain syndrome.

Material and Methods: This randomized study included 32 patients (39 painful knees) with patellofemoral pain. The patients were allocated in two groups as home exercise (HEG, n=14) and isokinetic exercise program groups (IEP, n=18). They were given an exercise program of 3 weeks. The functional status was examined with the Kujala scale, and knee muscle power was examined with the concentric isokinetic muscle test at 60 ve 180°/sc torque velocities.

Results: A progression in Kujala score was observed within both groups, HEG and IEP, before and after the treatment. There was no difference with respect to improvement level between groups. In the assessment within the group before and after the treatment, including isokinetic muscle parameters, 60°/s angular velocity extension peak torque, flexion peak torque, agonist/antagonist ratio, 180°/s angular velocity flexion peak torque and agonist/antagonist ratio, flexion total work of IEG, 180°/s angular velocity extension total work, and flexion total work parameters of IEP were observed to be statistically significant. In the assessment between the groups, 60°/s angular velocity agonist/antagonist ratio and 180°/s angular velocity flexion total work were found to be significantly in favor of the IEP group.

Conclusion: The isokinetic exercise program, despite being better in parameters of strengthening and endurance, was found to be similar with the home exercise program in clinical outcome in patients with patellofemoral pain.

Key Words: Patellofemoral pain, exercise, isokinetic

Giriş

Patellofemoral ağrı (PFA), fleksiyon ve ekstansiyon sırasında dize aşırı yüklenme sonrası patella çevresinde ortaya çıkan ve dizin en sık görülen ağrı sebebidir (1,2). Çeşitli intrinsik ve ekstrinsik faktörler araştırılsa da etyolojisi halen tam olarak bilinmemektedir (1,3). Kas kütlesi ve gücünün bilateral dizde farklı olması, vastus medialis oblikusun (VMO) hipoplazisi ile birlikte izometrik kontraksiyon sırasında vastus lateralis (VL) göre geç kontrakte olması gibi nöromusküler imbalans yaratan durumlar dışında sık görülen diğer nedenler; lateral diz retinakulumu, hamstring, iliotibial bant ve gastroknemius gerginlikleri, femoral anteversiyon, kalça abduktör, ekstansör, rotator kaslarında güçsüzlük, eksternal tibial torsiyon, subtalar eklem aşırı pronasyonu ve yaygın ligamentöz laksisitenin bulunmasıdır (4-6).

Bu kadar geniş bir etyolojiye bağlı olarak ortaya çıkan PFA'nın tedavisindeki ortak karar, tedavinin konservatif olduğudur (1,7). En sık önerilen egzersiz kuadriseps kasının güçlendirilmesidir. Aktif medyal stabilizasyonla patellayı femoral troklear sulkusta tutan VMO'nun güçlendirilmesi esas olsa da, izole olarak güçlendirilme önerilmemektedir (7-11). Önerilen diğer egzersizler ise düz bacak kaldırma, iliotibial bant, hamstring germe, kalça addüktör ve abduktör kaslarını güçlendirmeye yönelik egzersizlerdir (8,12). Patellofemoral ağrıda egzersiz tedavisinin yararları ile ilgili yapılan sistematik analizlerde kısıtlı kanıt olmakla birlikte egzersizin ağrıyı azalttığı görülmüş, ancak fonksiyonel düzelmeye etkisi tartışmalı bulunmuştur (13). Patellofemoral ağrıda basit veya kompleks farklı egzersiz programlarının etkinliği ile ilgili çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (1-3,14,15). Literatüre baktığımızda, PFA'da izokinetik egzersiz programının etkinliği ile ilgili yapılan çalışmalarda izokinetik egzersiz programı ile kas gücü ve endüransında artış olduğu, bunun da dinamik diz stabilizasyonunu sağladığı gösterilmiştir (14-17).

Çalışmamızın amacı, patellofemoral ağrı tedavisinde evde egzersiz programı olarak düzenlenen egzersiz seti ile izokinetik konsantrik-konsantrik kuadriseps-hamstring güçlendirme egzersizi uygulayan hastalar arasında, fonksiyonel düzelmeye açısından fark olup olmadığını araştırmaktır.

Gereç ve Yöntemler

Patellofemoral ağrı nedeniyle polikliniğimize başvuran 32 hasta ve bu hastaların 39 ağırlı dizi çalışmaya alındı. Dahil edilme kriterleri: (1) Sinsi başlangıçlı travmadan bağımsız diz ağrısı, (2) Merdiven inerken ağrı, (3) Ön diz ağrısı veya retropatellar ağrı, (4) Çift diz çömelme sırasında ağrı, (5) Patella fasetlerine basmakla ağrı, (6) Retropatellar krepitasyon alınması, (7) Öğütme testinin pozitif olması. Bu 7 kriterden 4'ü pozitif olan, ağrısı 2 aydan uzun süreli olup, 2 yıldan kısa süreli olan ve son 1 hafta içinde ön dizinde vizüel analog skalaya göre 100 mm üzerinden en az 30 mm ağrısı olan 18-45 yaş arası hastalar çalışmaya dahil edildi. Dışlanma kriterleri: Menisküs, krusiat ve kollateral bağ, iliotibial bant lezyonu, pes anserin tendiniti, Osgood-Schlatter sendromu, Sinding-Larsen-Johansson Sendromu, daha önce patellar dislokasyon ve geçirilmiş diz cerrahisi, kalça ile belden yansıyan ağrı ve diz efüzyonu gibi diğer diz ağrısı sebepleri olan hastalar çalışmaya alınmadı. Hastalar çalışma konusunda bilgi-

lendirilerek hasta onamları ve Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurul onayı alındı.

Randomize karşılaştırmalı olarak dizayn edilen çalışmamızda, hastalar kapalı zarf yöntemi kullanılarak izokinetik egzersiz grubu (İEG) ve evde egzersiz (EEG) grubu olarak ikiye ayrıldı. Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş, boy, kilo, hastalık süresi, dominant taraf ve ağırlı dizleri kaydedildi. Her iki grup hastanın ağrı ve fonksiyonel kapasitesi Kujala (18) skoru ile egzersiz programı öncesinde ve sonrasında değerlendirildi. Patellofemoral ağrıyı değerlendirmek için geliştirilen Kujala skorlamasında dizle ilgili aktiviteler sırasında hissedilen ağrı ile semptomları değerlendiren 13 soru, 0-100 arası puan bulunmaktadır ve skorun artması klinik iyiliğin artışı ile koreledir. Kujala skorlamasının Türkçe geçerliliği Kuru ve ark. tarafından yapılmıştır (19).

İzokinetik konsantrik kas kuvveti komputerize izokinetik dinamometre (Biodex, Biodex Corp., Shirley, NY) ile 60° ve 180°/sn açısal hızlarda tedavi öncesi ve sonrası değerlendirildi. Fleksiyon ve ekstansiyon pik tork, total work ve agonist/antagonist oranları tespit edildi.

Ev egzersiz programı grubuna alınan 14 hastaya 10'ar tekrarlı kuadriseps izometrik güçlendirme, düz bacak kaldırma, iliotibial bant, hamstring germe, kalça addüktör ile abduktör kaslarını güçlendirme ve germe egzersizlerinden oluşan egzersiz seti haftada 5 gün 3 hafta süre ile verildi. İzokinetik egzersiz programı alan 18 hastaya, haftada 5 gün 3 hafta süre ile 25-90 derece eklem hareket açıklığı içerisinde 60°/s açısal hızda 10 ve tam eklem hareket açıklığında 180°/sn açısal hızda 20 tekrar içeren konsantrik kasılma ile kuadriseps-hamstring güçlendirme yapıldı.

İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) for Windows 11.5 paket programında yapıldı. Sürekli değişkenlerin dağılımının normale yakın olup olmadığı Shapiro-Wilk testi ile araştırıldı. Tanımlayıcı istatistikler ortalaması±standart sapma veya ortanca (minimum-maksimum) olarak gösterildi. Gruplar arasında ortalamalar yönünden farkın önemliliği Student's t-testi ile ortanca değerler yönünden farkın önemliliği ise Mann-Whitney U testiyle araştırıldı. Nominal değişkenler Fisher'in Kesin Sonuçlu Olasılık testiyle değerlendirildi. Gruplar içerisinde tedavi öncesi ve sonrası ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı değişimin olup olmadığı normal dağılan değişkenler için Bağımlı t testiyle, normal dağılmayan değişkenler ise Wilcoxon İşaret testiyle araştırıldı. P<0,05 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Ancak, olası tüm çoklu karşılaştırmalarda Tip 1 hatayı kontrol edebilmek için Bonferroni Düzeltmesi yapıldı.

Bulgular

Dahil edilme kriterlerini sağlayıp, çalışmaya alınan 32 patellofemoral ağrılı hastanın yaş ortalaması 33,8±6,7 (21-45) yıl, ortalama hastalık süresi ise 8,7±4,2 (1,5-12) aydı. Her iki hasta grubuna ait demografik veriler (yaş, cins), antropometrik (boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ)) ve klinik veriler (hastalık süresi, dominant taraf ve hasta taraf) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Bu gruplara ait veriler Tablo 1'de verilmiştir.

Kujala skorunda; tedavi öncesi ve sonrası sırasıyla İEG'de 65,6±11,3 (37-84) ve 75,9±11,6 (42-96) (p=0,000), EEG'de

70,9±10,7 (51-90) ve 78,3±10,7 (63-96) (p=0,001) olmak üzere her iki grupta da düzelme gözlemlendi. Tedavi öncesi ve sonrası arası farklar delta kazanç olarak tanımlandı. Delta kazançlar tüm ölçümlere göre (Kujala, izokinetik parametreler) her iki grupta hesaplandı. Buna göre Kujala skorunda delta kazançta İEG'de 10,4±9,8 (-7,0-34), EEG'de 7,4±6,5 (-4-16) olmak üzere gruplar arası fark tespit edilmedi (p=0,325). Skorlardaki düzelmelerin iyileşme olarak yorumlanabilmesi için her iki grupta delta farklar üzerinden Kujala toplam skorunda %10 ve üzeri düzelme olan hastalarda gruplar arası fark değerlendirildi, %10 ve üzeri düzelme açısından delta kazançlarda her iki grup arasında anlamlı fark tespit edilmedi (p=0,272). İzokinetik kas parametreleri ile tedavi öncesi ve sonrası arasındaki grup içi değerlendirmelerde İEG'de; 60°/s açışal

hızda ekstansiyon pik tork (p=0,014), fleksiyon pik tork (p=0,00), agonist /antagonist oranı (p=0,006), 180°/s açışal hızda fleksiyon pik tork (p=0,007), agonist /antagonist oranı (p=0,019), fleksiyon total work (p=0,00), EEG'de; 180°/s açışal hızda ekstansiyon total work (p=0,017), fleksiyon total work (p=0,015) parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı düzelme gözlemlendi (Tablo 2).

İzokinetik parametrelerde bakılan delta kazançlar da 60°/s açışal hızda agonist/antagonist oranı (p=0,025; 180°/s açışal hızda) fleksiyon total work (p=0,038) de İEG grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (Tablo 3).

Tartışma

Patellofemoral ağrılı hastalarda iki farklı egzersiz programının fonksiyonel kapasite üzerine etkisini araştırdığımız çalışmamız

Tablo 1. İzokinetik egzersiz grubu (İEG) ve ev egzersiz grubundaki (EEG) hastaların demografik özellikleri ve karşılaştırılması

	İEG (n=18)	EEG (n=14)	p
Yaş (ort±SS), (yıl)	33,17±6,46 (24-45)	34,57±7,10 (21-43)	,563
Cinsiyet (erkek/kadın)	4/14	3/11	,958
Boy (ort±SS), (cm)	163,22±9,50	164,93±9,30	,615
Kilo (ort±SS), (kg)	66,39±11,68	71,07±12,44	,283
VKİ (ort±SS), (kg/cm ²)	25,03±4,55	26,12±4,02	,487
Hastalık süresi (ort±SS), (ay)	8,83±4,64	8,50±3,82	,896
Dominant taraf (sağ/sol)	18/0	13/1	,898
Hasta taraf			
Sağ	%44,4 (8)	%57,1 (8)	,079
Sol	%16,7 (3)	%35,7 (5)	
Bilateral	%38,9 (7)	%7,1 (1)	

İEG: izokinetik egzersiz grubu; EEG: ev egzersiz grubu; VKİ: vücut kitle indeksi; SS: standart sapma

Tablo 3. EEG ve İEG'de delta kazançlar ve iki grubun karşılaştırılması

	İEG (n=25)	EEG (n=15)	p
Ekstansiyon pik tork diz (ort±SS), (Nm)			
60°/sn	13,20±24,80	8,80±16,49	,546
180°/sn	7,58±18,49	2,05±13,28	,319
Fleksiyon pik tork diz (ort±SS), (Nm)			
60°/sn	16,02±21,42	6,14±9,66	,192
180°/sn	10,81±19,36	4,05±7,65	,201
Agonist/antagonist oranı (ort±SS), (%)			
60°/sn	15,32±25,58	1,63±10,81	,025
180°/sn	19,69±40,31	3,98±10,90	,125
Ekstansiyon oranı (ort±SS), (J)			
180°/sn	75,56±176,63	56,41±76,64	,978
Fleksiyon oranı (ort±SS), (J)			
180°/sn	143,04±144,36	67,14±90,85	,038

İEG: izokinetik egzersiz grubu; EEG: ev egzersiz grubu; SS: standart sapma

Tablo 2. İEG ve EEG'deki hastaların tedavi öncesi ve sonrasındaki klinik özelliklerinin karşılaştırılması

	İEG (n=25)			EEG (n=15)		
	TÖ	TS	p	TÖ	TS	p
Ekstansiyon pik tork diz (ort±SS), (Nm)						
60°/sn	75,46±32,35	88,66±31,77	,014	95,15±27,28	103,95±26,97	,058
180°/sn	48,83±23,52	56,41±21,39	,051	64,88±17,39	66,93±16,61	,559
Fleksiyon pik tork diz (ort±SS), (Nm)						
60°/sn	35,66±22,53	51,68±20,89	,000	48,25±17,05	54,39±21,35	,041
180°/sn	29,55±18,18	40,36±16,01	,007	35,63±11,69	39,68±12,54	,047*
Agonist/antagonist oranı (ort±SS), (%)						
60°/sn	45,82±16,11	61,14±16,31	,006	51,01±11,76	52,64±12,92	,568
180°/sn	59,20±16,29	78,89±41,52	,019	55,78±11,72	59,76±12	,140
Ekstansiyon oranı (ort±SS), (J)						
180°/sn	385,02±237,58	460,58±266,95	,048	576,11±238,13	632,52±233,54	,017
Fleksiyon oranı (ort±SS), (J)						
180°/sn	146,45±184,34	289,49±177,23	,000	258,11±157,36	325,25±171,84	,015

Bonferroni düzeltmesine göre p<0,025 ise anlamlı.

İEG: izokinetik egzersiz grubu; EEG: ev egzersiz grubu; SS: standart sapma; TÖ: tedavi öncesi; TS: tedavi sonrası

da, izokinetik egzersizin güç (fleksör, ekstansör pik tork, agonist/antagonist oranı) ve dayanıklılık (fleksör total work) parametrelerinde, ev egzersiz programının ise sadece dayanıklılık (fleksör, ekstansör total work) parametrelerinde etkili olduğu gözlemlendi. Bunun yanında, her iki egzersiz programının fonksiyonel durumda benzer klinik düzelme sağladığı görüldü.

Patellofemoral ağrı, günlük yaşam aktivitelerini etkileyerek, fonksiyonel kısıtlılığa yol açan bir durumdur. Çalışmamızda fonksiyonel özürüllüğü değerlendirmek amacıyla Kujala skalasını kullandık. Kujala skalası; hastalığa spesifik, yaygın olarak kullanılan, geçerli, güvenilir ve duyarlı bir değerlendirme ölççeğidir. Ön diz ağrısını değerlendirmek üzere tanımlanan sonuç ölçütlerinin geçerliliği ve güvenilirliği ile yapılan çalışmalarda, Kujala ön diz ağrısı skorunda meydana gelen %10 değişikliğin iyileşmeyi temsil ettiği gösterilmiştir (1,20,21). Çalışmamızda iyileşmeyi gösteren %10 ve üzeri değişiklik açısından İEG ve EEG arasında fark olmamakla birlikte, her iki grupta da fonksiyonel durumda egzersiz öncesine göre anlamlı düzelmeler saptandı. Çalışmamızda, Kujala skorunda her iki grupta gördüğümüz fonksiyonel düzelmelerin egzersizin motor kontrolünü artırması ve bunun sonucunda fonksiyonel aktivitelerin daha rahat gerçekleştirilmesine bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Patellofemoral ağrıda, cerrahi olmayan tedavi yöntemleri arasında en önemli yeri egzersiz oluşturmaktadır. Randomize kontrollü çalışmalarla, kas imbalansını gidermeye yönelik egzersiz programlarının etkili olduğu gösterilmiştir (22,23). Çeşitli çalışmalarda izokinetik egzersiz programı ile kas gücü ve endüransında artış olduğu, bunun da dinamik diz stabilizasyonunu sağladığı gösterilmiştir (14-17). Biz de çalışmamızda izokinetik egzersiz grubunda pik tork, total work parametrelerinde anlamlı düzelmeler saptadık. Alaca ve ark. (15) patellofemoral ağrıda izokinetik egzersizlerin etkinliği ile ilgili yaptıkları çalışmada pik tork, total work gibi parametrelerde istatistiksel düzelme tespit etmiş, ancak fonksiyonel kapasite ve kuvvet kazancı arasında korelasyon bulamamışlardır.

İzokinetik yöntemle kas performansı değerlendirmesi sıklıkla başvurulan objektif bir yöntemdir (24,25). Ön diz ağrısı nedenlerinden biri olan kondromalazi patellada statik progresif rezistif ve fleksibilite egzersizlerinin izokinetik egzersizlerle karşılaştırıldığı bir çalışmada, her iki egzersiz programının da fonksiyonel düzelme sağladığı gösterilmiş, statik terapinin düşük maliyetli oluşu vurgulanmıştır (26).

Patellofemoral ağrıda, fonksiyonel aktiviteleri taklit eden görev spesifik çeşitli egzersiz programlarının yararlı olduğu görülmüştür (2). İzokinetik açık kinetik zincir egzersizleri relatif olarak izole kuadriceps güçsüzlüğü olan hastalarda faydalıdır, artiküler lezyonun yerine bağlı olarak bazı hastalar tarafından daha kolay tolere edilir ve genel olarak 25-90 derece eklem açıklığı içinde patellofemoral eklem için güvenli kabul edilir (11,26). Kapalı kinetik zincir egzersizleri içerdiği eksenrik kasılmalarla açık kinetik zincir egzersizlerine göre daha fazla güçlendirme yapar ve 0-45 derece eklem hareket açıklığında patellofemoral eklem için güvenlidir. Kapalı ve açık kinetik zincir egzersiz programlarının etkinliğini karşılaştıran çeşitli çalışmalar her ikisinin de etkili tedavi protokolleri olduğunu göstermiştir (2,14,15,27-29). Güçlendirme programı seçilirken hasta için ağrısız ve efektif olan yöntem önerilmektedir (11,30). Biz de çalışmamızda patellofemoral eklemde reaksiyon kuvvetini

arttırarak, ağrı yaratmasını diye açık kinetik zincir için güvenli olan 25-90 derece eklem hareket açıklığını 60°/s açısal hızda, yüklenmenin az olup kasın iş kapasitesinin arttırıldığı 180°/sn açısal hızda ise tam eklem hareket açıklığını kullandık.

Randomize kontrollü olarak yapılan çeşitli çalışmalar egzersiz bazlı tedavilerin ağrı ve fonksiyon üzerinde olumlu etkisini göstermişlerdir (14,15,20,31). Ancak bunlar arasında ev egzersiz programı ile izokinetik egzersizi karşılaştıran bir çalışma bulunmuyordu. Bu açıdan bakıldığında çalışmamızın verilerinin önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Çalışmamızda izokinetik egzersiz grubu sonuçları, evde egzersiz grubuna göre rölaf olarak daha iyi idi. Bunun nedeni de, gözetim altında yapılan egzersizlerdeki motivasyonel etki olabilir.

Çalışmamızın bazı limitasyonları bulunuyordu. Bunlardan ilki, vaka sayımızın düşük olmasıydı. Bir diğer limitasyon ise, evde egzersiz grubuna patellofemoral ağrı etyolojisinde rol oynayan diz dışındaki eklem bölgelerini içeren çeşitli egzersizler verilirken, izokinetik egzersiz grubuna sadece diz kaslarına yönelik egzersizlerin verilmesi, buna rağmen kas kuvveti değerlendirmenin sadece izokinetik diz kas testi ile yapılmasıydı. Sonuçlarımızı bu açıdan yorumladığımızda izokinetik grubun kas gücü ile ilgili parametrelerinde daha anlamlı değişiklik olması sürpriz değildi. Ayrıca çalışmamızda takip süresi kısaydı ve mesleki değerlendirme yapılmamıştı. Uzun dönem etkinlik açısından daha uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç

Patellofemoral ağrıda detaylı olarak planlanmış ev egzersizleri iyi bir motivasyon gerektirmesi yanında düşük tedavi maliyetli olan, izokinetik egzersiz programları ise teknik ekipman gerektiren ancak daha spesifik güçlendirme yapan programlardır, ancak sonuç olarak her ikisi de benzer fonksiyonel kazançlar sağlayan egzersizlerdir. Egzersiz türünün seçimi bu bilgiler ışığında hastanın seçimine göre yapılmalıdır.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite onayı Ankara Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nden alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan gönüllü hastalardan alınmıştır.

Hakem değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir - D.K., D.D.E., S.Ü.D.; Tasarım - D.K., D.D.E.; Denetleme - D.K., S.Ü.D.; Kaynaklar - D.K., D.D.E., S.Ü.D., H.U., S.Ö.; Malzemeler - D.K., D.D.E., S.Ü.D., H.U., S.Ö.; Veri toplanması ve/veya işlemesi - D.K., D.D.E., S.Ü.D.; Analiz ve/veya yorum - D.K., S.Ü.D., Literatür taraması - D.K., S.Ü.D.; Yazıyı yazan - D.K.; Eleştirel İnceleme - D.K., S.Ü.D.; Diğer - S.Ö., H.U.

Teşekkür: Biyoistatistik danışmanı Salih Ergöçen'e desteğinden dolayı teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval was received for this study from the ethics committee of Ankara Physical Therapy and Rehabilitation Education and Research Hospital.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from voluntary patients who participated in this study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept - D.K., D.D.E., S.Ü.D.; Design - D.K., D.D.E.; Supervision - D.K., S.Ü.D.; Funding - D.K., D.D.E., S.Ü.D., H.U., S.Ö.; Materials - D.K., D.D.E., S.Ü.D., H.U., S.Ö.; Data Collection and/or Processing - D.K., D.D.E., S.Ü.D.; Analysis and/or Interpretation - D.K., S.Ü.D., Literature Review - D.K., S.Ü.D.; Writer - D.K.; Critical Review - D.K., S.Ü.D.; Other - S.Ö., H.U.

Acknowledgements: We thank biostatistics consultant, Salih Ergöçen for his contributions.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

- van Linschoten R, van Middelkoop M, Berger MY, Heintjes EM, Verhaar JA, Willemsen SP, et al. Supervised exercise therapy versus usual care for patellofemoral pain syndrome: an open label randomised controlled trial. *BMJ* 2009;20:339:b4074.
- 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. [CrossRef]
- Nakagawa TH, Muniz TB, Baldon Rde M, Dias Maciel C, de Menezes Reiff RB, et al. The effect of additional strengthening of hip abductor and lateral rotator muscles in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled pilot study. *Clin Rehabil* 2008;22:1051-60. [CrossRef]
- 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;11:69-77. [CrossRef]
- Fredericson M, Yoon K. Physical examination and patellofemoral pain syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2006;85:234-43. [CrossRef]
- Taunton JE, Wilkinson M; Canadian Academy of Sports Medicine. Rheumatology: 14. Diagnosis and management of anterior knee pain. *CMAJ* 2001;29:164:1595-601.
- Crossley K, Bennell K, Green S, Cowan S, McConnell J. Physical therapy for patellofemoral pain: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Am J Sports Med* 2002;30:857-65.
- Juhn MS. Patellofemoral pain syndrome: a review and guidelines for treatment. *Am Fam Physician* 1999;60:2012-22.
- Crossley K, Bennell K, Green S, McConnell J. A systematic review of physical interventions for patellofemoral pain syndrome. *Clin J Sport Med* 2001;11:103-10. [CrossRef]
- Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *Am J Sports Med* 2002;30:447-56.
- Post WR. Patellofemoral pain: results of nonoperative treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2005;436:55-9. [CrossRef]
- Kowall MG, Kolk G, Nuber GW, Cassisi JE, Stern SH. Patellar taping in the treatment of patellofemoral pain. A prospective randomized study. *Am J Sports Med* 1996;24:61-6. [CrossRef]
- Heintjes E, Berger MY, Bierma-Zeinstra SM, Bernsen RM, Verhaar JA, Koes BW. Exercise therapy for patellofemoral pain syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;CD003472.
- Yildiz Y, Aydin T, Sekir U, Cetin C, Ors F, Alp Kalyon T. Relation between isokinetic muscle strength and functional capacity in recreational athletes with chondromalacia patellae. *Br J Sports Med* 2003;37:475-9. [CrossRef]
- 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. [CrossRef]
- Werner S, Eriksson E. Isokinetic quadriceps training in patients with patellofemoral pain syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol. Arthrosc* 1993;1:162-8. [CrossRef]
- Bennett JG, Stauber WT. Evaluation and treatment of anterior knee pain using eccentric exercise. *Med Sci Sports Exerc* 1986;18:526-30. [CrossRef]
- Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthroscopy* 1993;9:159-63. [CrossRef]
- Kuru T, Dereli EE, Yalman A. Validity of the Turkish version of the Kujala patellofemoral score in patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010;44:152-6. [CrossRef]
- Chiu JK, Wong YM, Yung PS, Ng GY. The effects of quadriceps strengthening on pain, function, and patellofemoral joint contact area in persons with patellofemoral pain. *Am J Phys Med Rehabil* 2012;91:98-106. [CrossRef]
- 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;85:815-22. [CrossRef]
- 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;34:1879-85. [CrossRef]
- Cowan SM, Bennell KL, Hodges PW, Crossley KM, McConnell J. Simultaneous feedforward recruitment of the vasti in untrained postural tasks can be restored by physical therapy. *J Orthop Res* 2003;21:553-8. [CrossRef]
- Şahin N, Baskent A, Ugurlu H, Berker E. Isokinetic evaluation of both knee extensor/flexor muscle strength in patients with hypermobility syndrome. *Rheumatol Int* 2008;28:643-8. [CrossRef]
- Callaghan MJ, McCarty JC, Al-Omar A, Oldham JA. The reproducibility of multi-joint isokinetic and isometric assessments in a healthy and patient population. *Clin Biomech* 2000;15:678-83. [CrossRef]
- McMullen W, Roncarati A, Koval P. Static and isokinetic treatments of chondromalacia patella: a comparative investigation. *J Orthop Sports Phys Ther* 1990;12:256-66. [CrossRef]
- Hazneci B, Yildiz Y, Sekir U, Aydin T, Kalyon TA. Efficacy of isokinetic exercise on joint position sense and muscle strength in patellofemoral pain syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2005;84:521-7. [CrossRef]
- Stiene HA, Brosky T, Reinking MF, Nyland J, Mason MB. A comparison of closed kinetic chain and isokinetic joint isolation exercise in patients with patellofemoral dysfunction. *J Orthop Sports Phys Ther* 1996;24:136-41. [CrossRef]
- Fagan V, Delahunt E. Patellofemoral pain syndrome: a review on the associated neuromuscular deficits and current treatment options. *Br J Sports Med* 2008;42:789-95. [CrossRef]
- Bolgia LA, Boling MC. An update for the conservative management of patellofemoral pain syndrome: a systematic review of the literature from 2000 to 2010. *Int J Sports Phys Ther* 2011;6:112-25.
- Harvie D, O'Leary T, Kumar S. A systematic review of randomized controlled trials on exercise parameters in the treatment of patellofemoral pain: what works? *J Multidiscip Healthc* 2011;4:383-92.