



Patellofemoral ağrı sendromunun konservatif ve cerrahi tedavisinde güncel yaklaşımlar

Current concepts in the conservative and surgical treatment of the patellofemoral pain syndrome

Yavuz Kocabey¹, Emre Koraman², Raşit Özcafer³

¹Acıbadem Kocaeli Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Kocaeli

²Tuzla Devlet Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

³Vital Hospital, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

Patellofemoral ağrı sendromu, günlük yaşamı oldukça sık etkileyen yaygın bir klinik durumdur. Özellikle diz eklemine aşırı yüklenmeyle birlikte diz fleksiyon ve ekstansiyonu sırasında patellar hareketi kontrol eden kuvvetlerdeki dengesizliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Risk faktörleri arasında diz eklemine aşırı düzeyde kullanımı, travmaya maruziyet, kas disfonksiyonu, sıkı lateral kompartman, patellar hipermobilité ve zayıf kuadriseps kas kuvveti bulunmaktadır. Tipik semptomlar arasında, koşma ve diz fleksiyonunu içeren aktivitelerle artan patellanın arkasında veya çevresinde yani diz önünde ağrı bulunmaktadır. Patellofemoral ağrı sendromlu hastalardaki bulgular, sınırlı patellar hareketlilikten hipermobil patellaya kadar değişkenlik göstermektedir. Patellofemoral ağrı sendromunun olası çok faktörlü etiyojisi kısmen bilinmektedir ve hastaları tedavi etmek için çok çeşitli konservatif ve cerrahi prosedürler bulunmaktadır. Bununla birlikte, patellofemoral ağrı sendromu yaşayan hastalar için ortak bir tedavi protokolü üzerine görüş birliği yoktur. Derlememizin amacı, patellofemoral ağrı sendromlu hastaların tedavisinde konservatif tedaviden cerrahi tedaviye çeşitli tedavi yöntemlerinin etkinliğine, birbirlerine üstünlüklerine, avantajları ve dezavantajlarına ilişkin güncel literatürü incelemektir.

Anahtar sözcükler: ön diz ağrısı; patellofemoral ağrı sendromu; konservatif tedavi; cerrahi tedavi

Patellofemoral pain syndrome is a common disorder that has an impact on many aspects of daily life. It is caused by imbalances in the forces controlling patellar tracking during knee flexion and extension, particularly with overloading of the joint. Risk factors include overuse, trauma, muscle dysfunction, tight lateral restraints, patellar hypermobility, and poor quadriceps flexibility. Typical symptoms include pain behind or around the patella that is increased with running and activities that involve knee flexion. Findings in patients with patellofemoral pain syndrome range from limited patellar mobility to a hypermobile patella. The possibly multifactorial etiology of patellofemoral pain syndrome is partially unknown and a wide range of conservative and surgical procedures has been used to treat patients. However, there are no consensus recovery protocols for patients experiencing patellofemoral pain syndrome. The purpose of our review is to examine recent literature regarding the efficacy of various treatment modalities in the management of patients with patellofemoral pain syndrome.

Key words: anterior knee pain; patellofemoral pain syndrome; conservative treatment; surgical treatment

Diz önü ağrısı insidansı yüksek ve nedenleri çok faktörlü bir durumdur. Nedenleri arasında ekstansör mekanizmanın aşırı kullanım yaralanmaları (tendinit), patellar instabilite, kondral ve osteokondral hasarlar bulunmaktadır.^[1]

Patellofemoral ağrı sendromu (PFAS), patellofemoral eklem kıkırdağında başlangıç evresinde patolojik değişiklik olmayan hastalarda diz önü ağrısına yol açan klinik bir durumdur. Patellofemoral ağrı sendromu, diz önü ağrısının yaygın bir nedenidir ve genellikle genç

İletişim / Contact: Prof. Dr. Yavuz Kocabey • **E-posta / E-mail:** drkocabey@yahoo.com

ORCID iD: Yavuz Kocabey, 0000-0002-2949-7458 • Emre Koraman, 0000-0003-2715-2875 • Raşit Özcafer, 0000-0001-9372-8911

Geliş / Received: 16 Mart 2022 • **Revizyon / Revised:** 25 Mart 2022 • **Kabul / Accepted:** 13 Mayıs 2022

kadınları etkiler.^[1] Artmış Q açısı gibi yapısal değişiklikler veya eklem kıkırdağında önemli patolojik değişiklikler görülmeyebilir. Bu nedenle PFAS bir dışlama teşhisidir. Patellofemoral ağrı sendromu semptomları birçok sporunun sportif aktivitelerini kısıtlamasına neden olmaktadır.^[1]

KONSERVATİF TEDAVİ

Literatürde, çok yönlü konservatif tedavi konseptinde non-steroid anti-enflamatuvar ilaçların kısa süreli kullanımı, patellayı mediale yönlendiren bantlama ve alt ekstremitte ile kalça ve gövde kaslarının dâhil edildiği egzersiz programları hakkında yayınlar bulunmaktadır. Patellar breys ve ayak ortezlerinin kullanımına ilişkin yayınlar da mevcuttur.^[2]

Kettunen ve ark. tarafından PFAS hastalarıyla yapılan prospektif randomize bir çalışmada, fizyoterapi ile kombinasyon hâlinde artroskopi uygulanan hastaların tek başına fizyoterapi almış hastalara kıyasla olumlu bir etkisi olmadığını gösterilmiştir. Bu nedenle PFAS'ın tedavisi öncelikle konservatif tedavi olması yönünde görüş bildirilmiştir.^[3]

Medikal Tedavi

Bir meta-analiz çalışma, PFAS hastalarında non-steroid anti-enflamatuvar ilaçların etkinliğine ilişkin sınırlı kanıt olduğunu göstermiştir. Aynı çalışmada oral glikozamino-glikanpolisülfatin ve eklem içi kortikosteroidlerin etkinliklerinin tartışmalı olduğu bildirilmiştir.^[4]

Bantlama

Klasik bantlamanın amacı, cilde yapışkan bant şeritleri uygulayarak patella pozisyonu ve hareket yolunu değiştirmektir. Bant, patellanın laterale doğru hareketine karşı koymak için mediale yönlendirici bir kuvvet uygulayacak şekilde yerleştirilmektedir. En popüler uygulama McConnel bantlamadır. McConnel bantlamada, patellofemoral eklemi medialize etmek için bant lateralden mediale çekilerek patellanın ön yüzüne uygulanmaktadır.^[5]

Pfeiffer ve ark. mediale yönlendirilmiş bir bandın lateral patella hareketi ve patellar tilti düzeltme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir.^[5] Christou ve ark. çalışmalarında vastus medialis oblikus kasının bant uygulanmasıyla daha erken aktive olduğu ve daha yüksek aktiviteye sahip olduğunu göstermişlerdir.^[6] Warden ve ark.'nın 2008 yılında bildirdikleri meta-analiz çalışmasında mediale yönlendirilmiş bandın PFAS'lı hastalarda diz ağrısında klinik olarak anlamlı bir azalma sağladığı gösterilmiştir. Ancak bu çalışma, PFAS hastalarında plasebo

bant uygulamasının bile ağrının azalmasında olumlu bir etkiye sahip olduğunu da göstermiştir. Bu nedenle, plasebo, proprioseptif veya duyuusal cilt etkileri, bant yöntemi sonuçlarına katkıda bulunabilir sonucu çıkarılmaktadır.^[7]

Bandın ağrı ve fonksiyon üzerindeki olumlu etkisi, muhtemel bant ve fizyoterapinin sinerjik etkisini de açıklamaktadır. Bantlamanın ve fizyoterapi egzersiz programının eş zamanlı uygulanmasının, yalnız uygulanan bant sistemine kıyasla daha iyi bir sonuç elde ettiği gösterilmiştir.^[8]

Patellar Breys (Ortez)

Patellar breys (ortez), patellayı mediale yönlendiren harici kuvvet uygularken aynı zamanda lateral patella hareketine karşı koyabilecek cihazlardır. Draper ve ark. PFAS'lı kadınlarda gerçek zamanlı manyetik rezonans ile patellaya medial olarak yönlendirilmiş bir kuvvet uygulayan breysin, patellanın lateralizasyonunu ve tiltini bir bantlama tekniğine göre önemli ölçüde daha iyi azaltabildiğini göstermiştir. Ayrıca ağrının azaldığını ve kuadriseps aktivasyonunun arttığını bulmuşlardır.^[9] D'hondt ve ark. tarafından yayınlanan meta-analizde patellar breys (ortez) kullanımının tedavi uygulanmayan kontrol grubuna kıyasla ağrı, fonksiyon ve patellofemoral uyum açısı üzerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir.^[8]

Ayak Ortezleri

Artmış arka ayak eversiyonu ve pronasyonu, alt ekstremitenin iç rotasyonuna dolayısıyla diz eklemine dinamik bir valgus pozisyonuna katkı sağlamaktadır. Bu nedenle, tabanlık veya ayak ortezleri, dizilim bozukluğunu düzeltmek için bir tedavi seçeneği olabilir. Gross ve ark. yaptığı prospektif bir çalışmada, pes plano valgus ve patellofemoral ağrı sendromu kombinasyonu olan hastalarda iki hafta ve üç ay sonra ayak ortezinin uygulanmasıyla *Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis* indeks skorunda önemli ölçüde artış olduğunu göstermişlerdir.^[10]

Barton ve ark. artmış arka ayak eversiyonun eşlik ettiği PFAS bulunan hastalarda ayak ortezlerinin etkinliğinin daha fazla olduğunu göstermişlerdir.^[11] Bu nedenle ayak postür bozuklukları ve PFAS kombinasyonu olan hastalarda ayak ortezleri bir tedavi seçeneği olabilir.

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon

Patellofemoral ağrı sendromu için en sık çalışılan tedavi şekli fizyoterapidir. Heintjes ve ark. PFAS için egzersiz etkinliğini araştıran bir meta-analiz yayınlamışlardır. Egzersiz programı olan grubu, egzersiz programı olmayan kontrol grubuyla karşılaştıran bu çalış-

ma; egzersizle tedavi edilen hastalarda ağrı azalmasının yanında egzersiz grubunda fonksiyonel iyileşme olduğunu da bildirmiştir.^[4]

Egzersizlerin kalça kaslarını, gövde stabilitesini, kuadrisepsleri, hamstringleri ve iliotibial traktı başlıca ele alması gerektiği bildirilmiştir. Özellikle kalça ve dizi hedef alan egzersizlerin kombinasyonu patellofemoral ağrılı hastalarda tedavinin temelini oluşturmaktadır. Kasları güçlendirerek, stabilizasyonu sağlayarak patellofemoral eklem üzerindeki baskıyı azaltmaktadır.^[12] Güçlendirme egzersizlerinin ve kas gruplarını esnetme antrenmanlarının 6-8 hafta boyunca haftada üç kez yapılması önerilmektedir.^[13]

Harvie ve ark.'nın yayınladıkları bir meta-analizde aktif germe, ergometre, statik kuadriseps, aktif bacak kaldırma ve 2-4 sette 10 tekrar olmak koşuluyla yapılan çömelme (*squat*), *leg press*, tırmanma gibi egzersizlerin kas kuvvetlenmesine önemli katkıları olduğu ve ağrı şikayetine azalması yönünde olumlu sonuçları olduğu bildirilmiştir.^[14]

CERRAHİ TEDAVİ

Patellofemoral ağrı sendromunda cerrahi tedavi, çoğunlukla kapsamlı bir rehabilitasyon programı uygulanmasının ardından en az 6-12 ay geçmiş olmasına rağmen semptomları devam eden ve diğer diz önü ağrısı nedenleri dışlanan hastalarda tercih edilmektedir.^[15] Patellofemoral hastalıkların cerrahi tedavisiyle ilgili yapılmış çalışmaların çoğu kontrolsüz vaka serileridir. Cerrahi sonuçlara ilişkin kontrollü çalışmalar sınırlıdır ve büyük ölçüde uygun hasta seçimine bağlıdır.^[15] Cerrahi tedavinin amaçları kıkırdak yapıyı korumak ve patellofemoral eklem normal biyomekanik şartlarda işlev görmesini sağlamaktır.

Cerrahi seçenekler arasında lateral retinakulumun gevşetilmesi, eklem kıkırdak prosedürleri, proksimal ve/veya distal dizilim bozukluklarının giderilmesi (rekonstrüksiyonu), tibial tüberkülün anteromedializasyonu suretiyle gerçekleştirilen operasyonlar yer almaktadır.^[15]

Lateral Gevşetme ve Proksimal Rekonstrüksiyon

1980'li yıllarda lateral retinaküler gevşetme dirençli patellofemoral ağrısı olan hastalarda iyi bir seçenek olarak kullanılmaktaydı.^[16] O yıllarda endikasyonların sınırları tam olarak belirtilememişti ve ana tartışma konularından biri patella veya trokleadan gevşek kıkırdak parçaların rezeke edilip edilmeyeceğiydi. Günümüzde bu konudaki endikasyonlar daha iyi ortaya konulmuştur. Lateral gevşetmenin, patellanın rotasyonel dizilim bozukluğunun olduğu vakalarda ve sıkı lateral kom-

partmana sahip hastalarda uygulanması gerektiği ifade edilmiştir.^[16] Lateral gevşetmenin uygunluğu artroskopik muayene ile en iyi şekilde ortaya konabilmektedir ve gevşetme artroskopik ya da açık olarak uygulanabilmektedir. Ancak, artroskopik cerrahi teknikleri geliştikçe yönelik lateral gevşetme ameliyatının daha çok artroskopik olarak yapılması yönündedir.^[16] En sık görülen komplikasyonu hemartrozdur. Ayrıca, uygun olmayan bir lateral gevşetme medial patellar sublüksasyona sebep olabilir. Bundan kaçınmak için lateral gevşetme yalnızca belirli mekanik endikasyonlar için yapılmalı ve yalnızca istenen mekanik hedefe ulaşmak için sınırlandırılmalıdır. Çoğu hastada proksimal patellar kutba kadar gevşetme yeterli olmaktadır. Lateral tarafta bir miktar vastus lateralis oblikus kas desteğinin sürdürülmesi genellikle tavsiye edilmekte ve medial patellar sublüksasyon komplikasyonunun azaltılmasına yardımcı olmaktadır.^[16]

Dizin ön bölgesindeki yapıların dengesi de bu hastaların yönetiminde çok önemlidir. Bazı hastalarda lateral sublüksasyonu kontrol altına almak için medial patellofemoral ligamentin güçlendirilmesi veya rekonstrüksiyonu gerekmektedir.^[16]

Proksimal dizilim bozukluğunun giderilmesi ameliyatlarının uygunluğunu belirlemek için ise cerrah, birincil sorunun patella (medial patellofemoral ligament) için medial destek yapısının eksikliği mi yoksa dizilim vektörünün bozukluğu mu olduğuna karar vermelidir.^[16]

Proksimal rekonstrüksiyon prosedürlerinin mevcut endikasyonları; yetersiz medial patellar destek yapısı olması, özellikle medial patellofemoral ligament ve bir artiküler lezyona binen yükü arttırmadan proksimal rekonstrüksiyonun yapılabiliyor olmasıdır. Çıkık sonrası meydana gelmesi olası medial artiküler lezyonların yeri göz önünde bulundurularak proksimal rekonstrüksiyon prosedürlerinin dizaynı planlanmalıdır.^[16]

Proksimal rekonstrüksiyon tercih edilirken mutlaka medial destek yapıların (vastus medialis oblikus kası) yeterliliği ve mobil olup olmadığı dikkatlice değerlendirilmelidir. Cerrahi sırasında medial patellofemoral ligamentin yanı sıra patellotibial ve patellomeniskal bağların da durumu mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.^[16] Medial onarım ya da rekonstrüksiyon yaparken aşırıya kaçmamak önemlidir.

Proksimal tekniklerden biri de Insall'ın tüp kuadrisepsplasti tekniğidir. Bu teknikte lateral gevşetmenin ardından patellanın 6-7 cm proksimalinden başlayıp tibial tüberküle kadar uzanan medial parapatellar kesi yardımıyla vastus medialis ve medial retinakulum gevşetilir. Bu medial flep, daha sonra 1-1,5 cm laterale transfer edilerek geçici dikişlerle tespit edilir. Patellanın troklear oluktaki hareketi kontrol edildikten sonra uygun değişiklikler ile

kalıcı dikişler ile tespit edilir.^[17] Bu teknik artroskopik olarak da uygulanabilmektedir. Amaç patellanın troklear oluk içerisindeki dengesinin sağlanmasıdır.^[16] Herhangi bir proksimal tekniğe (medial plikasyona) güvenli ve etkili denebilmesi için ameliyat sonrasında dizin günlük hareketine izin veriyor olması gerekmektedir.^[16]

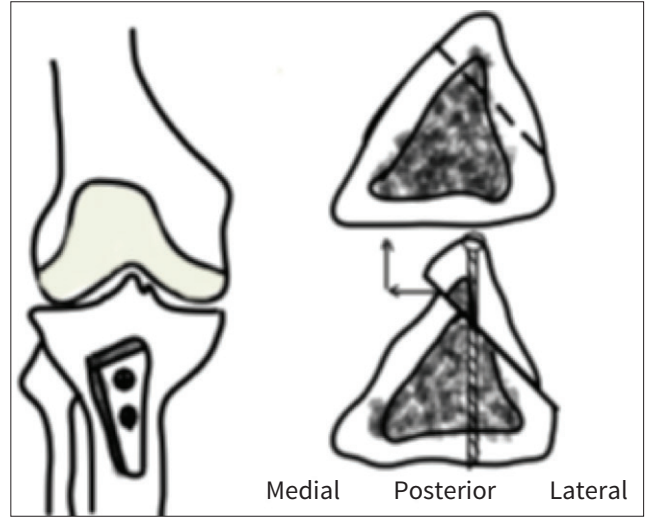
Distal Rekonstrüksiyon

Proksimal rekonstrüksiyon tekniklerinde anormal Q açısı veya patella yüksekliğinin düzeltilmesi mümkün değildir. Distal rekonstrüksiyonlarda amaç, artmış olan Q açısını düzelterek patellayı laterale çeken kuvvetin yönünü değiştirmektir. Ayrıca, beraberinde artritik değişiklikler varsa tibial tüberkül anteriora, patella alta varsa distale kaydırma olanakları tanımlanmaktadır. Q açısının normal sınırlarda olduğu hastalarda distal prosedürler uygulanması kontrendikedir. Distal rekonstrüksiyonlar, yumuşak doku ve kemik ameliyatları olmak üzere iki ana grupta incelenmektedir. Kemik ameliyatları tibial apofizin kapanmamış olduğu çocukluk çağındaki hastalarda uygulanamamaktadır. Bu yüzden kemik gelişimi tamamlanmamış olgularda yumuşak doku ameliyatları tercih edilmektedir.^[18]

Yumuşak doku ameliyatlarından biri Galeazzi semitendinosus tenodezidir. Amaç, semitendinosus tendonunun patellaya tenodezidir. Lateral gevşetme ve medial plikasyon yapılmasının ardından semitendinosus tendonu distal yapışma yeri sağlam kalacak şekilde dissekte edilir. Patella inferomedialinden superolateraline tünel açılır ve semitendinosus tendonu bu tünelden geçirilerek distal yapışma yerinde kendi üzerine dikilir.^[18]

Diğer bir yumuşak doku ameliyatı Roux-Goldthwait patellar tendon transferidir. Ameliyatın amacı, patellar tendonun lateral yarısının mediale transferi ile patellar tendon çekme yönünün değiştirilmesidir. Lateral gevşetme ve medial plikasyon sonrası, patellar tendonun lateral yarısı distal yapışma yerinden kesilerek medial yarısının altından geçirilir ve pes anserinus üzerine dikilir. Bu cerrahinin en önemli sorunlarından biri olarak ciddi kondromalazi patellası olan olgularda sonuçların kötü olduğu bildirilmiştir. Diğer bir sorun ise tendon çok fazla gerildiği takdirde patellanın rotasyona uğraması, laterale eğimin artarak patellofemoral yük dağılımının değişmesidir.^[19]

Roux ameliyatının modifiye edilmesiyle bir kemik prosedürü olan Elmslie-Trillat ameliyatı ortaya çıkmıştır.^[16] Dizilim bozukluğu olan akut çıkıklarda, tekrarlayan patella çıkıklarında ve ekstansör mekanizmanın dizilim bozukluğu ile birlikte olan patellofemoral ağrısı olan hastalarda bu yöntem kullanılabilir. Amaç patellar tendonun, tüberositas tibia osteotomisi ile mediale kaydırılmasıdır.



Şekil 1. Fulkerson osteotomi ameliyatında tüberositas tibiaya yapılan oblik osteotomi ile anteromedializasyon uygulanmaktadır.

Bu sayede Q açısı da normale getirilmektedir. Lateral gevşetme yapılmasının ardından tüberositas tibia 4-6 cm uzunluğunda osteotomize edilir. Ancak, distal bir osteoperiosteal flep bırakılır. Tibial tüberkül 1,5 cm medialize edilerek vidayla tespit edilir. Daha önce de ifade edildiği üzere bu yapılırken aşırı medializasyondan kaçınılmalıdır.^[16]

Bir diğer distal dizilim bozukluğunun giderildiği kemik ameliyatı Fulkerson ameliyatıdır. Bu teknikte amaç, oblik tüberositas tibia osteotomisi ile patellar tendonun hem anteriora hem de mediale transferidir (Şekil 1). Bu sayede hem Q açısı normale getirilir (medialize edilerek), hem de patellofemoral eklem dekompresyonu sağlanarak (anteriora getirilerek) dejeneratif değişiklikler engellenmiş olur.^[16] Teknik uygulanırken lateral gevşetme yapılmasının ardından tüberositas tibia anteromedialden posterolaterale 5-8 cm uzunluğunda osteotomize edilir. Patellofemoral eklemde dejeneratif değişiklikler ne kadar fazlaysa osteotomi hattının oblik eğimi o kadar artırılır ve böylece tüberositas tibia daha anteriora transfer edilebilir. Osteotomi hattının uzunluğu arttıkça da tüberkülün distale taşınması o kadar kısıtlanır. Bu nedenle patella altası olan hastalarda tüberkülün daha distale taşınabilmesi için osteotomi hattı uzunluğu mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır. Cerrahi esnasında anterior tibial arter ve derin peroneal sinir dikkatlice koruma altına alınmalıdır. En son osteotomize ve transferize edilmiş tüberkül vidayla tespit edilmektedir.^[16]

Retinaküler ve Sinovyal Problemlerin Giderilmesi

Bazı hastalarda sinovyumda, peripatellar retinakulum veya dizin ön çevresindeki yumuşak dokularda izole bir ağrı kaynağı mevcuttur.^[20] Geçirilmiş cerrahiye bağlı

yüzeysel bir nöromada diz önünde inatçı ağrıya neden olabilir ve bunun önüne basit bir ekzizyon ile geçilebilir. Dikkatli bir değerlendirme ve operasyonla ağrının retinaküler ve sinovyal kaynağı giderilebilir.^[21]

Patellofemoral Kurtarma Ameliyatları

Sporcu ve fiziksel olarak ileri düzeyde aktif bireylerin arasında diz önü ağrısı olan ve ameliyat sonrasında yapılan cerrahiden fayda görmeyen bazı hastalar mevcuttur. Bu tür hastaların yönetilmesi son derece dikkat gerektirmektedir. Bu hastalarda genelde tedavinin hedefi spora dönüş yerine ağrısız ya da daha az ağrılı günlük aktivitelerle dönüş olmalıdır. Bununla birlikte önceki başarısız patellofemoral cerrahinin düzeltilmesinden sonra tam atletik aktiviteye dönüşün mümkün olduğu durumlar da mevcuttur.^[16]

Kurtarma prosedürüne karar verirken cerrahın mutlaka önceki cerrahiye bağlı retinaküler skar, infrapatellar kontraktür, yaygın kırıldak hasarı, medial patellar instabilite gibi durumları göz önünde bulundurulmalıdır. Birincil ameliyat sonrası fayda görmeyen hastalarda refleks sempatik distrofi, psikiyatrik sorunlar, ikincil kazanç, yasal tazminat durumları da unutulmamalıdır.^[16]

Birincil cerrahi sonrası medial patellar instabilite, en yaygın görülen başarısızlık nedenlerinden biridir. Medial patellar instabilitesi olan hastalarda kurtarıcı bir cerrahi kaçınılmazdır. Uygulanabilecek yöntemlerden biri de dar bir şeridin patellar tendon ile ilirotibial bant arasında bağlanması suretiyle patellanın lateral desteğini arttırmaya yönelik uygulanan prosedürdür.^[22]

Eski çıkığa bağlı medial patellofemoral artrozu olan, tibial tüberkülün aşırı mediale transfer edildiği hastalarda tibial tüberkülün anterolaterale transferi dizilimi daha uygun hâle getirir ve eklem binen yükü azaltmaktadır.^[23] Bu hastalarda aynı zamanda kısıtlı medial gevşetme de uygulanabilmektedir. Cerrahinin ardından hemen eklem hareket açıklığı egzersizlerine başlanmalıdır.^[23]

Önceki cerrahi sonrası infrapatellar kontraktür ise inatçı ön diz ağrısının sebeplerinden biridir. Tedavisinde retropatellar yağlı dokuda ağrıya sebep olan sıkı skar dokularının temizlenmesi önerilir.^[16]

Rezidüel lateral instabilite olgularında ise dizilimi düzeltici ameliyatlar, tibial tüberkül transferleri veya medial patellofemoral ligamentin rekonstrüksiyonu gibi yöntemler tercih edilebilir.^[16]

İleri düzey eklem dejenerasyonu olan, ağrılı patellofemoral eklem sahip olan bireylerde ise patella rezeksiyonu veya patellofemoral replasman son tercihlerden de olsa akılda tutulmalıdır. Yalnız bu yöntemler genç,

fiziksel olarak aktif olan bireylerde mümkün olduğunca tercih edilmemelidir.^[16]

KAYNAKLAR

1. Boling M, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome. *Scand J Med Sci Sports* 2010;20(5):725-30. **Crossref**
2. Petersen W, Ellermann A, Gösele-Koppenburg A, Best R, Rembitzki IV, Brüggemann GP, et al. Patellofemoral pain syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014;22(10):2264-74. **Crossref**
3. 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;5:38. **Crossref**
4. Heintjes E, Berger MY, Bierma-Zeinstra SMA, Bernsen RMD, Verhaar JAN, Koes BW. Pharmacotherapy for patellofemoral pain syndrome. *Cochrane database Syst Rev* 2004;2004(3):CD003470. **Crossref**
5. Pfeiffer RP, DeBeliso M, Shea KG, Kelley L, Irmischer B, Harris C. Kinematic MRI assessment of McConnell taping before and after exercise. *Am J Sports Med* 2004;32(3):621-8. **Crossref**
6. Christou EA. Patellar taping increases vastus medialis oblique activity in the presence of patellofemoral pain. *J Electromyogr Kinesiol Off J Int Soc Electrophysiol Kinesiol* 2004;14(4):495-504. **Crossref**
7. Warden SJ, Hinman RS, Watson MAJ, Avin KG, Bialocerkowski AE, Crossley KM. Patellar taping and bracing for the treatment of chronic knee pain: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Rheum* 2008;59(1):73-83. **Crossref**
8. D'hondt NE, Struijs PA, Kerkhoffs GM, Verheul C, Lysens R, Aufdemkampe G, et al. Orthotic devices for treating patellofemoral pain syndrome. *Cochrane database Syst Rev* 2002;(2):CD002267. **Crossref**
9. Draper CE, Fredericson M, Gold GE, Besier TF, Delp SL, Beaupre GS, et al. Patients with patellofemoral pain exhibit elevated bone metabolic activity at the patellofemoral joint. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc* 2012;30(2):209-13. **Crossref**
10. Gross MT, Foxworth JL. The role of foot orthoses as an intervention for patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003;33(11):661-70. **Crossref**
11. Barton CJ, Menz HB, Levinger P, Webster KE, Crossley KM. Greater peak rearfoot eversion predicts foot orthoses efficacy in individuals with patellofemoral pain syndrome. *Br J Sports Med* 2011;45(9):697-701. **Crossref**
12. Chevidikunnan MF, Al Saif A, Gaowgzeh RA, Mamdouh KA. Effectiveness of core muscle strengthening for improving pain and dynamic balance among female patients with patellofemoral pain syndrome. *J Phys Ther Sci* 2016;28(5):1518-23. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.1518>
13. Jones BQ, Covey CJ, Sineath MHJ. Nonsurgical management of knee pain in adults. *Am Fam Physician* 2015;92(10):875-83.

14. 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. **Crossref**
15. Dixit S, DiFiori JP, Burton M, Mines B. Management of patellofemoral pain syndrome. *Am Fam Physician* 2007;75(2):194-202.
16. Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *Am J Sports Med* 2002;30(3):447-56. **Crossref**
17. Insall J, Bullough PG, Burstein AH. Proximal "tube" realignment of the patella for chondromalacia patellae. *Clin Orthop Relat Res* 1979;(144):63-9. **Crossref**
18. Baker RH, Carroll N, Dewar FP, Hall JE. The semitendinosus tenodesis for recurrent dislocation of the patella. *J Bone Joint Surg Br* 1972;54(1):103-9. **Crossref**
19. Fondren FB, Goldner JL, Bassett FH 3rd. Recurrent dislocation of the patella treated by the modified Roux-Goldthwait procedure. A prospective study of forty-seven knees. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67(7):993-1005. **Crossref**
20. Fulkerson JP. The etiology of patellofemoral pain in young, active patients: a prospective study. *Clin Orthop Relat Res* 1983;(179):129-33. **Crossref**
21. Kasim N, Fulkerson JP. Resection of clinically localized segments of painful retinaculum in the treatment of selected patients with anterior knee pain. *Am J Sports Med* 2000;28(6):811-4. **Crossref**
22. Hughston JC, Deese M. Medial subluxation of the patella as a complication of lateral retinacular release. *Am J Sports Med* 1988;16(4):383-8. **Crossref**
23. Fithian DC, Mishra DK, Balen PF, Stone ML, Daniel DM. Instrumented measurement of patellar mobility. *Am J Sports Med* 1995;23(5):607-15. **Crossref**