



Patellofemoral instabilite ve tedavisi

Patellofemoral instability and its treatment

Işık Akgün,¹ İlhami Kuru,² Mustafa Arık²

¹İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul;
²Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Ankara

Patellofemoral instabiliteler aşırı femoral anteversiyon, patellar displazi, genu valgum, troklear displazi ve eklem hiperlaksitesi gibi çeşitli predispozan faktörler sonucu görülebilir. Kronik patella çıkığı, en ağır form olup, doğuştan, tedavisiz travmatik çıkık veya kuadriseps kontraktürüne bağlı olabilirken; doğuştan patella çıkığı, ekstansör mekanizmayı içeren miyotomun iç rotasyonunu yapamamasına bağlı olarak gelişir ve sıklıkla iki taraflıdır. Eşlik eden anomaliler olabilir ve genelde artrit gelişinceye kadar hastanın ağrısı olmaz. Akut patella çıkığı ise, travmatiktir ve hastanın öyküsünde dize yandan gelen bir darbe ya da dönme sırasında anormal kayma sonucunda patellanın laterale çıkığı vardır. Uygun tedavi edilmediği takdirde boşluk hissi, kilitleme ve efüzyonlar ile karakterize ve osteokondral kırıklara yol açabilen tekrarlayan patella çıkığına ilerleyebilir. Son olarak, kronik patella yarı çıkığı (subluksasyon) da, aşırı lateral kompresyon sendromuna benzeyen ve her iki dizin süperomedialinde hissedilen sinsi yanıcı ağrı ile karakterize bir diğer patellar instabilite hastalığıdır. Patellar instabilitelerin tedavisi ise, patellayı santralize eden dizlik kullanımından egzersiz programlarına, osteotomilerden, eklem rekonstrüksiyonlarına kadar geniş bir yelpazeyi kapsar.

Anahtar sözcükler: Patellar instabilite/çıkık; ağrı/etyoloji; ameliyat sonrası komplikasyonlar.

Patellofemoral instabilities may result from several predisposing factors including excessive femoral anteversion, patellar dysplasia, genu valgum, trochlear dysplasia and joint hyperlaxity. Chronic patellar dislocation, the most severe type of disease, is associated with the congenital and untreated traumatic dislocation or contracture of the quadriceps, while congenital patellar dislocation, which is often bilateral, is associated with failure of internal rotation of the myotome including the extensor mechanism. Concomitant abnormalities may be seen and the patient has no complaint of pain until arthritis develops. Acute patellar dislocation is traumatic and lateral patellar dislocation or abnormal shifting during turning is present in the history of the patient. Unless treated appropriately, recurrent patellar dislocation which is characterized by may be seen catching sensation, locking and effusions, leading to osteochondral fractures. Finally, chronic patellar subluxation (incomplete dislocation), similar to excessive lateral compression syndrome, is another patellar instability, characterized by subtle sign of burning pain on superomedial portal of both knees. Treatment of patellar instabilities includes a wide range of modalities from using knee breeches to exercise programs and also from osteotomy to joint reconstruction.

Key words: Pain/etiology; patellar instability/dislocation; post-operative complications.

Aşağıdaki hastalıklar, patellofemoral eklem instabiliteleri adı altında toplanabilir:

1. Akut patella çıkığı
2. Kronik patella yarı çıkığı (subluksasyon)
3. Tekrarlayan patella çıkığı
4. Kronik patella çıkığı

Akut patella çıkığı: Normal dizlerde patella çıkığı olması için çok şiddetli travma olması gerekir. Bu hastalarda sıklıkla, tüm patellofemoral instabilitelerde olduğu gibi altta yatan bir displazi mevcuttur. En sık görülen çıkık şekli laterale çıkıklardır. Nadiren görülen medial çıkıklar genellikle iyatrojeniktir ve uygunsuz lateral gevşetme veya tibial tüberkülün aşırı medializasyonu sonucu olur. Çocuklarda,

patellanın ekstansör mekanizmadan ayrılıp, interkondiler çentikte kilitlendiği eklem içi çıkıklar bildirilmiştir.

Kronik patella yarı çıkığı: Aşırı lateral kompresyon sendromu ile benzer klinik bulgular verir. Farklı olarak, tanjansiyel grafilerde patellada değişen derecelerde yarı çıkık vardır. Beraberinde eğim (tilt) olabilir ya da olmayabilir. Apprehension testi her zaman pozitif olmayabilir.

Tekrarlayan patella çıkığı: Dizde takılma, boşluk hissi, kilitlenme ve efüzyonlar ile karakterize bir sendromdur. Hastalar çoğu zaman diz kapaklarının çıkıp yerine girdiğini fark ederler. Çıkıklar giderek daha az travma ile meydana gelir ve redüksiyon çoğu zaman hastanın kendisi tarafından yapılır. Bu hastaların çoğunda zaten alta yatan bir yarı çıkık vardır ve bu iki hastalığı birbirinin devamı gibi kabul etmek daha doğru olacaktır. Q açısı genellikle yüksektir ve korku testi (apprehension) pozitifdir. Radyografilerde, yarı çıkığa ek olarak değişen derecelerde troklear displazi, eski osteokondral kırıklara ait görünüm ve patella alta saptanabilir.

Kronik patella çıkığı, bu hastalıklar içinde en ağır displazi olup, doğuştan olabileceği gibi, çocukluk çağında tedavi edilmemiş travmatik çıkıklar ve intramusküler enjeksiyona bağlı kuadriseps kontraktürüne de bağlı olabilir. Tedavisi doğuştan çıkık ile aynıdır.

Patellofemoral instabilite sendromlu hastaların çoğunda değişik derecelerde hazırlayıcı faktörler bulunur. Bu faktörler tablo 1'de verilmiştir.

Valgus dizlerde, kuadriseps çekme vektörü laterale doğru arttığı için instabilite riski artar. Bu artmış Q açısı için de geçerlidir. Çeşitli çalışmalarda, Wiberg tip III patellalara, instabilite sendromlarında daha sık rastlandığı gösterilmiştir. Ancak bu nedenden çok sonuç olabilir, sürekli yarı çıkık olan bir patellada, gelişme sırasında ikincil morfolojik değişimlerin olması daha muhtemeldir. Troklear displazi, hastaların hemen hemen tamamında vardır. Bu durum; sulkus açısının artışı, troklear oluşun düzleşmesi, hatta konveks hale gelmesi ile kendini gösterir. Hastaların yaklaşık dörtte birinde ailede instabilite öyküsü olduğu bildirilmiştir.

Doğuştan (kronik) patella çıkığı

Doğumdan itibaren patella laterale çıkıktır. Sıklıkla iki taraflıdır ve birlikte başka genetik anomaliler de saptanabilir.^[1,2] Stanisavljevic ve ark.na^[3] göre bu kalıcı ve redükte edilemeyen veya manuel olarak redükte edilebilen olarak iki tip şeklinde görülür. Dört yaşında, patella kemikleşmesinden önce radyolojik tanı çok zordur ve ancak klinik muayene ile anlaşılabilir.^[4]

Etyolojisinde, intrauterin hayatta ekstansör mekanizmayı içeren miyotomun normal iç rotasyonunu yapmaması ve anormal kas ve fasyal yapışma yerleri gösterilmiştir. Erken çocukluk döneminde kozmetik ve fonksiyonel olarak ciddi bir sorun sıklıkla görülmez. Çocuk yürüyebilir ancak terminal ekstansiyon kısıtlıdır ve kuadriseps zayıflığı vardır. Yaş ilerledikçe ikincil kemik deformiteler; genu valgum, eksternal tibial torsiyon ve fleksiyon kontraktürü ortaya çıkar. İleri yaşlarda artrit ortaya çıkana kadar ağrı görülmez.

Klinik: Fizik incelemede, kıkırdak patella, lateral olukta palpe edilebilir, bazı olgularda manuel olarak redükte edilebilir ancak fleksiyon ile tekrar yerinden çıkar. Radyogramlar yardımcı değildir, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile tanı konabilir. Manyetik rezonans görüntüleme, lateral femoral kondilin kenarı ile eklem yapan, displastik patella görülür, troklear oluk düz hatta konveks hale gelmiştir.^[4]

Tedavi: Erken tanı konulduğunda cerrahi olarak patellanın yerine konması gerekir. Stanisavljevic ve ark.,^[3] trokanter majöre kadar uzanan bir kesi ile bütün ekstansör mekanizmanın iç rotasyonunu sağlayan bir cerrahi tedavi önermişlerse de bu çok fazla morbiditeye yol açan bir yöntemdir. Bunun yerine, lateral gevşetme, medial plikasyon ve patellar tendon lateral yarısının mediale transferi ile patella redüksiyonu sağlanabilir.^[5] Cerrahi tedavi sonrası rekürens, bütün diğer patellar instabilite tiplerinden daha fazla görülür (Şekil 1). Erişkin hayata kadar tedavi görmemiş olgularda, cerrahi redüksiyonun yeri tartışmalıdır. Displastik bir patellayı, konveks bir femoral troklea içinde, herhangi bir eklem yüzü uyumu olmadan tutmak çok zordur ve erken dejeneratif artriti başlatabilir. Bu hastalarda yakınmalara yönelik konservatif tedavi ve gerekirse patellektomi gibi kurtarıcı (salvage) girişimler tercih edilmelidir.

Akut patella çıkığı

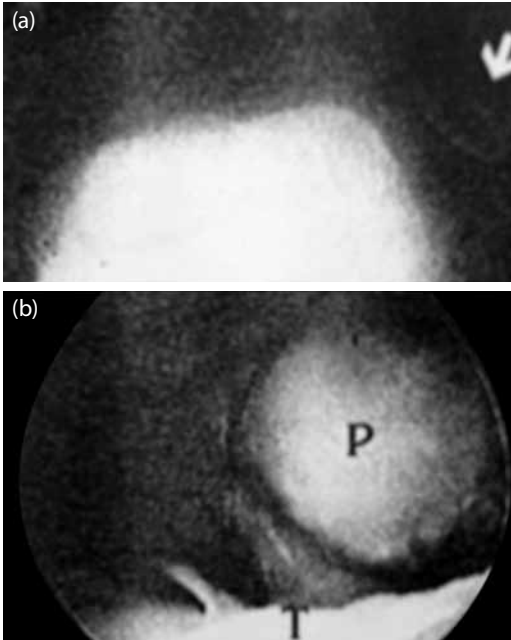
Çocukluk ve ergenlik çağındaki akut travmatik hemartrozların en önemli nedenlerinden biridir.

Tablo 1. Patellofemoral instabilite sendromlarında hazırlayıcı faktörler

Aşırı femoral anteversiyon
Genu valgum, genu rekurvatum
Eklem hiperlaksitesi
Patella alta
Vastus medialis atrofisi, hipoplazisi, insersiyon bozuklukları
Yüksek Q açısı
Patellar displazi
Troklear displazi
Ailevi faktörler

Öykü: Hastaların öyküsünde, dize yan taraftan gelen bir darbe veya bir dönme yaralanması sonucu, dizde kopma hissi, boşalma ve şişlik vardır. Yaralanma mekanizması tipik olarak tibianın dış rotasyonu, aynı zamanda da femurun iç rotasyonu ile patellanın laterale çıkığı şeklindedir. Bu olayı ön çapraz bağ yırtığında görülen pivot olayından ayırt etmek gerekir. Patella ya kendiliğinden ya da hasta tarafından yerine yerleştirilir. Çok nadiren hekime çıkık olarak gelen patella, diz ekstansiyona alınıp mediale itildiğinde redukte olur.

Bulgular: Fizik incelemede, patella medial kenarı ve lateral femoral kondil laterali hassastır ve hemartroz vardır. Bunun aspirasyonu sırasında yağ damlacıklarının görülmesi, osteokondral kırığı düşündürmelidir. Bu hastalarda mutlaka tanjansiyel grafiler elde edilmeli, ağrı buna izin vermiyorsa tomografi yapılmalıdır. Bu görüntüleme yöntemleri ile sıklıkla altta yatan patellofemoral displazi de ortaya konabilir. Akut patella çıkığında, olguların %42'sinde patella medialinde osteokondral kırık ve %75'inde lateral femoral kondilde kırık yaralanmaları ve kemik kontüzyonları olmaktadır (Şekil 2).^[6] Manyetik rezonans görüntüleme ile kemik kontüzyonu ve retinakulum yırtığı tanısı rahatlıkla konulur. Bu hastalarda, sıklıkla iki taraflı olarak değişen derecelerde patellar yarı çıkık ve troklear displazi saptanır.^[7] Dainer ve ark.,^[8] bu hastalarda Q açısını ortalama 14 derece bulmuşlardır.

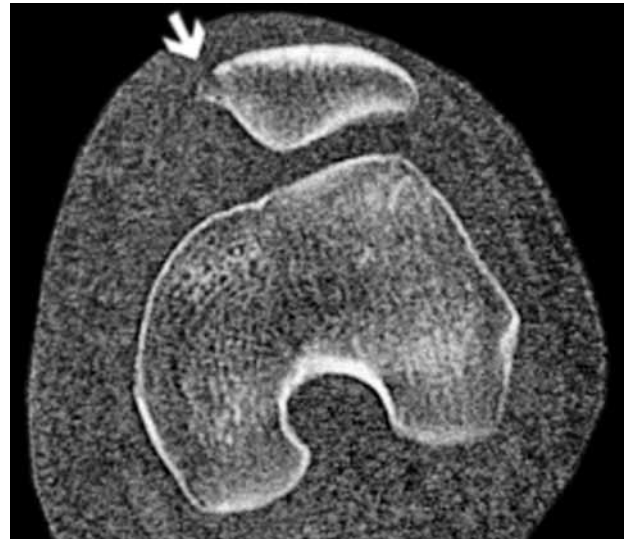


Şekil 1. Doğuştan patella çıkığı. (a) Tanjansiyel grafi. (b) Artrroskopik görünüm. Patellanın tamamı troklea lateralinde ve hipoplazik. P: Patella; T: Troklea.

İlk çıkıktan sonra konservatif tedavi edilen olgularda, tekrarlama oranı değişik çalışmalarda %15-44 olarak bildirilmiştir. Cash ve Hughston,^[9] 103 olguluk akut çıkık serilerinde, altta yatan patellofemoral displazi varlığında, tekrarlama riskinin displazi olmayan hastalara göre iki misli fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Tedavi: Son yıllarda, yüksek tekrarlama oranları nedeniyle bütün akut çıkıklarda cerrahi tedavi yapılması önerilmişse de yaygın olarak kabul edilen görüş osteokondral kırığı olmayan hastalarda önce konservatif tedavi yapılmasıdır (Şekil 3). Patella, kapalı redukte edildikten sonra üç haftalık bir immobilizasyon yapılarak medial retinakulumun iyileşmesi beklenir. Daha sonra dizlik verilerek rehabilitasyon programına başlanır. Ancak redukte edildikten sonra sağlam diz ile tanjansiyel incelemelerde farklılık var ise, aile öyküsü mevcut ise, daha önce birkaç kez patella çıkmış ise, hasta genç ve sporcu ise, patella minimal bir travma ile çıkıyor ise, vastus medialis obliquus atrofik ise, hazırlayıcı faktörleri çok fazla ise, uyum açısı 16 dereceden daha büyük ise tekrarlama şansı çok fazla olacağından cerrahi tedavi tercih edilebilir.^[10]

Yazarın tercih ettiği tedavi yöntemi, çıkık ilk defa oluyor ve osteokondral kırık yoksa konservatiftir. Immobilizasyon için dizlik kullanmakta, hemen izometrik egzersizlere başlayıp, üç hafta sonra izotonik egzersizler ile eklem mobilitesini artırıcı egzersizlere geçmektedir. Ancak yukarıda sayılan nedenler varsa, cerrahi tedaviyi tercih etmektedir. Yazarın, 18 yaşında patella tam çıkığı ile başvuran bir hastasında, medial retinakulum yırtık idi, fakat patellar osteokondral kırık



Şekil 2. Akut patella çıkığında medial patellar kenardan osteokondral kopma kırığının bilgisayarlı tomografi görünümü.



Şekil 3. Akut patella çıkığı olan hastanın (a) ön-arka, (b) yan grafileri, (c, d) redüksiyon sonrası grafileri.

yoktu. Manyetik rezonans görüntülemeye lateral femoral kondil kontüzyonu vardı. Bu hastaya medial retinaküler tamir ve lateral gevşetme yapıldı. Üç haftalık bir immobilizasyon uygulandı ve bu esnada buz ve pasif hareketler ile rehabilitasyona başlandı. Üç haftadan sonra hastaya aktif fleksiyon ve ekstansiyon egzersizleri verildi. Ancak hasta rehabilitasyon programına uyum göstermedi. Miyozitis ossifikans gelişen hastada üç ay sonra kuadriseps tendon yırtığı meydana geldi. Altı ay sonra tekrar ameliyat edilen hastadan olgunlaşmış olan miyozitis ossifikans eksize edildi ve kuadriseps tendonu rekonstrükte edildi. Şunu belirtmek yerinde olur; çok basit bir cerrahi girişim gibi görülmeyle birlikte patella çıkığı cerrahisi birçok komplikasyonu da beraberinde getirebilmektedir. Onun için cerrahi programı çok iyi planlamak gereklidir.

Cerrahi tedavi tercih edilen hastalarda, lateral gevşetme yapılır, medial retinakulum tamir edilir ve vastus medialis obliquus medialis ve distale transfer edilir. 1986'da ilk olarak Yamamoto,^[11] artroskopik medial retinakulum ve kapsül tamirini tanımlamıştır. Daha sonra bu teknik çeşitli yazarlar tarafından geliştirilmiş ve cerrahi tedavinin tamamı artroskopik olarak yapılabilir hale gelmiştir. Burada dikkat edilecek husus cerrahin en iyi bildiği tekniği uygulamasıdır. Artroskopik tekniğin bir üstünlüğü ameliyat sonrası ağrının az olmasıdır. Yoksa, instabilitenin iyileşme oranları ve başarı yüzdeleri aynıdır ve yaklaşık %90 iyi ve çok iyi sonuç alınmaktadır. Hastaların aktif yaşamlarına ve spora dönmeleri 4-6 ay arasında olmaktadır.^[12]

Cerrahi esnasında saptanan patellar osteokondral kopma kırığı küçük ise, eksize edilir ve retinakulum patellaya delikler açılarak dikilir. Eğer parça çok büyük ise vida ile tespit yapılır. Lateral gevşetme küçük bir lateral kesiyile yapılabildiği gibi artroskopi için kullanılan anterolateral kesiden lateral retinakulumu serbestleştirerek de yapılabilir. Artrotomi yapılan olgularda ise diz orta hat kesisi, daha sonra gerekebilecek cerrahi işlemler açısından tercih edilmelidir.

Kronik patella yarı çıkığı

Öykü: Yakınmalar, patellofemoral kompresyon sendromundan ve genel diz önü ağrılarından çok farklı değildir, sıklıkla özgün de değildir. Ağrı her iki dizde de olur ve sinsidir. Yanıcı tarzda, tam lokalize olmayan bir şekilde ve daha çok superomedialde hissedilir. Arada popliteal bölgeye yayılır. Ağrı merdiven çıkmak ve inmek ile uzun süre dizler bükük olarak oturduğunda (sinema bulgusu) artar, ekstansiyonda iken azalır. Sonuç olarak, yarı çıkık ile tekrarlayan çıkık aslında aynı hastalıktır, yalnızca displazi ikincisinde daha şiddetlidir. Bu yüzden tanı ve tedavisi benzer özellikler gösterir.

Fizik inceleme: Önce genu valgum, ekstremitenin rotasyonel sorunları gibi hazırlayıcı faktörler araştırılır. Sıklıkla ekstansiyonda tam olmayan patella çıkığı 30 derecede trokleaya oturur. Bu geçiş uyumlu bir şekilde olabileceği gibi, bir atlama hissiyle beraber de olabilir. Pasif patella tilt testine bakılarak lateral retinaküler gerginlik araştırılır. Kuadriseps kası atrofik olabilir. Q açısı sıklıkla normalin üzerindedir. Korku testi her zaman pozitif olmayabilir.

Görüntüleme yöntemleri ve tedavi: Tekrarlayan çıkıklar ile aynıdır.

Tekrarlayan patella çıkığı

Öykü: Genellikle konservatif tedavi edilen akut bir çıkıktan sonra, giderek daha az şiddette bir travmayla olan çıkıklar şekilde kendini gösterir. Bu çıkık atakları hafif bir boşluk hissinden, hastanın patellasını lateralde palpe edip yerine koyduğu ciddi çıkıklara kadar geniş bir yelpazede görülebilir. Genellikle çıkıklardan sonra dizde efüzyon gelişir.

Fizik inceleme: Kronik patellar yarı çıkıkta saptanan bulgulara ek olarak en önemli bulgu korku testinin pozitif olmasıdır. Christensen ve ark.,^[13] olguların %75'inde Q açısını yüksek bulmuşlardır. Scuderi'de^[14] %61 olguda Q açısının 15 dereceden fazla olduğunu bildirmiştir.

Görüntüleme yöntemleri: Bu hastalarda radyogramlarda patella alta görülme sıklığı, normal nüfusa göre çok daha fazladır. Yan grafiye Dejour ve ark.nın tanımladığı ve troklear displaziyi gösteren troklear

hörgüç (Trochlear bump) bulgusu olguların çoğunda pozitifdir.^[7] Merchant grafilinde sulkus açısı genellikle yüksek ve uyum açısı anormaldir. Insall ve ark.,^[15] bu hastalarda ortalama sulkus açısının 147°, (kontrollerde 137°) ve uyum açısının +16° (kontrollerde -6°) olduğunu göstermişlerdir. Patellar instabilite genellikle fleksiyonun ilk 30 derecesinde ortaya çıktığı, artan fleksiyon derecelerinde patellanın troklear oluğa girmesi ile redükte olduğu için, erken fleksiyon derecelerinde değerlendirme yapılan Laurin grafileri diğerlerine göre daha değerlidir. Bu grafilerde değişen derecelerde yarı çıkık ve eğim saptanabilir. Altmış ve 90 derece fleksiyonlarda elde edilen tanjansiyel grafilere ancak temas sahalarının değerlendirilmesi yapılabilir, patoloji görülmez.

Dinamik çalışmalar, statik çalışmalara göre daha objektiftir. Son zamanlarda Teitge ve ark.^[16] zorlamalı grafilere hem lateral, hem de medial instabiliteyi ortaya koymaya çalışmışlardır. Bu yöntemde, özel bir cihaz ile diz 30°-45° fleksiyonda ve kuadriseps gevşek durumdayken patella mediale ve laterale ayrılır ve bu esnada tanjansiyel grafilere çekilir. Normal dizlerde 1.5 mm'den daha küçük olan ayrılma, patellar instabiliteelerde 7.5 mm'den fazladır.

Bilgisayarlı tomografide patellofemoral eklemi, ilk 20 derece fleksiyonda incelemek mümkün olduğu için instabilitenin daha iyi değerlendirilmesi mümkündür.^[17] Tomografi sırasında, alt ekstremitenin rotasyonel dizilimi ve troklear displazi yanında, patellar eğim, yarı çıkık ve osteokondral lezyonlar değerlendirilebilir. Ayrıca, tibial tüberkül-troklear oluk mesafesi ölçülür. Bu mesafenin 20 mm'den fazla olduğu hastalarda tibial tüberkül transpozisyonları gündeme gelir. Manyetik rezonans görüntüleme ise BT'deki morfolojik bulgulara ek olarak yumuşak doku ve eklem kıkırdağının durumu hakkında bilgi verir.

Tedavi: Patellar instabilite sendromlarının tedavisinde ilk adımın iyi bir rehabilitasyon programı olduğu konusunda literatürde görüş birliği vardır. Uygun süre ve şekilde yapılan rehabilitasyona rağmen hastaların yakınmalarında bir düzelme olmazsa cerrahi tedavi düşünülmelidir.

PATELLAR İNSTABİLİTELERDE KONSERVATİF TEDAVİ

Bu tedavi sportif aktivitenin modifikasyonları, fizik tedavi yöntemleri, egzersizler, antienflamatuvar ilaçlar ve gerektiğinde dizlik ve bantlamalardan oluşur. Özellikle tedavi için verilen egzersizler çok önemlidir. Bunun içinde kasları kuvvetlendiren ve esnekliği sağlayan egzersizler ve fonksiyonel çalışma programları yer almaktadır. Egzersizlere izometrik çalışmalarla

başlanır. Düz bacak kaldırmada patellofemoral eklem reaksiyon gücü küçüktür. Düz bacak kaldırma egzersizlerinde rektus femoris en aktif kas grubudur. Düz bacak kaldırma egzersizine daha sonra bir ve iki kilogram ağırlıklar ilave edilerek devam edilir. Daha sonra ise diz 10°-20° fleksiyonda iken kuadriseps kasma egzersizleri verilir.

Kapalı ve açık zincir eksentrik egzersiz programları fonksiyonel aktivitelere en yakın çalışmalardır. İzokinetik egzersizler ise dinamik kuvvetlendirmeyi içine aldığından, sporcularda spora başlama öncesi son dönemde uygulanır.

Diğer önemli bir tedavi unsuru ise gergin, kısa kasları gerdirmeye egzersizleridir. Hamstringler gergin ise patellofemoral eklem reaksiyon kuvveti artar. Gastroknemius ve soleus gergin ise bunu kompanse etmek için ayak pronasyona gider ve ikincil tibial iç rotasyon gelişir. Bu da dizde zorlanmaya neden olur. Gergin iliotibial bant patellayı laterale çeker. Bu bantın gerginliğinin azaltılması ile lateral kuvvet vektörü azalır. Rehabilitasyonun son bölümü ise daha çok fonksiyonel aktivitelerden oluşur. Yüzme ve yüksek sele kondisyon bisikletleri bu iş için kullanılır. Koşma programları, merdiven çıkma egzersizleri ilave edilir.

Tedavi esnasında dizde şişme ve ağrı olabilir. Özellikle şişlik kas gruplarında inhibisyona ve atrofiye neden olur. Diz içinde 20 cc kadar bir sıvı varsa inhibisyona ve atrofiye neden olmaz. Ancak 50 cc'den fazla olan sıvı, ekansör kasları inhibe eder ve atrofiye neden olur. Bu atrofi önce vastus medialis oblikus'ta, daha sonra diğer kaslarda görülür. İşte bunları engellemek için rehabilitasyon programı sırasında buz uygulanır. Antienflamatuvar ilaçlar ve istirahat dönemleri mutlaka uygulanmalıdır. Alçı ve kesin yatak istirahati ise önerilmez.

Son yıllarda dizlikler ve bantlama (taping) da çok kullanılmaktadır. Patellofemoral sorunlarda, özellikle silikon pedli ve patellayı santralize eden tipteki dizlikler hem patella seyrini düzeltmekte, hem de patellofemoral eklem reaksiyonunu azaltarak patellanın yarı çıkığını engellemektedir.

Bu tip bir konservatif tedavi 3-3.5 ay sürmelidir. Bu süre sonunda hasta tekrar değerlendirilir. Eğer hastanın yakınmaları devam ediyorsa cerrahi tedaviye geçilir.

Goble patellofemoral ağrı ve patellar dizilim bozuklukları için yapılan fizik tedavi programını klinik ve radyolojik olarak incelemiştir.^[18] Çalışmada hastalara dört basamaklı bir tedavi uygulanmış ve subjektif ağrı, tedavi süresi, tedavinin evreleri, uyluktaki çevre ölçümü farkı, hamstring ve iliotibial band esnekliği, Q açısı, sulkus açısı, uyum açısı ve patellofemoral

indeks değerleri araştırılmıştır. Evre I'de buz, elektrik stimülasyonu, ultrason ve nonsteroidal antiinflamatuar ilaç (NSAİİ) uygulanmıştır; Evre II'de vastus medialis oblikusu kuvvetlendirici egzersizler, hamstring ile gastroknemius ile kalça fleksörlerine germe egzersizleri ve iliotibial germe egzersizleri verilmiştir; Evre III'te açık ve kapalı zincir egzersizleri ile vastus medialis oblikusu kuvvetlendirici egzersizler ile devam edilmiş, çömelme, otururken "leg press" ve dirence karşı yürüme egzersizleri ilave edilmiştir; Evre IV'te izokinetik kuvvet testi uygulanmıştır. Sekiz haftalık bu programdan sonra hastaların %85'inde ağrının geçtiği bildirilmiştir.

İzokinetik egzersizler esnasında, patellofemoral eklem reaksiyon gücü $\leq 20^\circ$ fleksiyonda en düşük, 70° fleksiyonda ise en yüksektir. Yetmiş derece fleksiyonda $60^\circ/\text{sn'de}$ 5.1 BW, $180^\circ/\text{sn'de}$ 4.9 BW'dir. Bu sonuçlara göre patellofemoral sorunu olan hastalara izokinetik egzersizler kontrendikedir. Eğer mutlaka yapılacaksa çok düşük fleksiyon derecelerinde yapılmalı ve hız düşük tutulmalıdır.

PATELLOFEMORAL İNSTABİLİTELERDE CERRAHİ TEDAVİ

Cerrahi tedavinin amaçları kıkırdak yapıyı korumak ve patellofemoral eklem normal biyomekanik şartlarda hareket etmesini sağlamaktır. Cerrahi tedavi düşünülen hasta, ameliyattan önce herşeyi ile tekrar gözden geçirilir ve hangi lezyonun tedavi edileceğine karar verilir. Cerrahi girişim önceden planlanmalıdır, ameliyat esnasında karar vermek yanlıştır.

Artroskopi

Hasta ameliyata alındığında ilk yapılması gereken şey eklem içi patolojilerinin değerlendirilmesidir. Artroskopi bu iş için en geçerli yöntemdir. Anteromedial ve anterolateral girişlere ilave olarak patellofemoral ilişkiyi daha iyi değerlendirmek için superomedial giriş kullanılır. Özellikle patella tam çıkığı geçirmiş hastalarda, medial ve lateral menisküs yırtıkları, medial patella ve lateral femur kondilinde osteokondral kırıklar görülebilir. Ayrıca tüm eklem kıkırdakları değerlendirilmelidir.^[1] Artroskopi esnasında patella ile femur oluşu arasındaki ilişki ve temas noktaları rahatlıkla dinamik olarak tespit edilebilir. Artroskopi esnasında kullanılan artrotomi yarı çıkığı artırmaz veya azaltmaz. Bacak tutucu da yarı çıkığı etkilemez. Ayak rotasyonu ise etkiler. Onun için patellofemoral dizilime bakılırken nötral pozisyon önerilmektedir. Ayrıca turnike sıkılı iken yanıtıcı görüntüleme neden olacağı unutulmamalı ve dinamik değerlendirmeler turnike gevşek durumdayken yapılmalıdır. Patellanın laterale taşması veya mediale kayması art-

roskopiye görülebilir. Artroskopi esnasında dinamik değerlendirmenin yerini şu şekilde özetlenebilir:

1. Patellofemoral kıkırdakların değerlendirilmesi

2. Cascells işareti: Sine-artroskopiye fleksiyonda patellanın laterale yerdeğiştirmesi sonucu medial patellofemoral mesafenin artmasıdır.^[19] Ekstansiyonda femurla sadece lateral faset temas eder, diz fleksiyona geldikçe hem medial hem de lateral faset teması ortaya çıkar. Normal dizlerde patella eklem yüzünün ortasındaki tümsek, ilk 45° fleksiyon sırasında troklear oluğa oturmalıdır.

Günümüzde, instabilite ile ilgili birçok cerrahi teknik için artroskopik yöntemler tanımlanmıştır. Bu işlemin artroskopik olarak yapılmasının hastaya kozmetik avantaj dışında bir faydası olup olmadığı tartışmalıdır. Önemli olan işlemin açık ya da artroskopik yapıldığı değil, patellanın dinamik ve statik dengesinin iyi sağlanmış olması ve eşlik eden eklem içi patolojilerine uygun girişim yapılmış olmasıdır. Patellar instabilite sendromlarında cerrahi tedavi seçenekleri tablo 2'de verilmiştir. Bu işlemlerin hepsinden önce artroskopik girişim yapılması uygundur.

Tablodan da anlaşılacağı gibi, aynı patoloji için ameliyatların sadece birini kullanmak yeterli olmayabilir. Cerrah yukarıda sayılan bütün ameliyatlara uygulayacak beceri ve donanıma sahip olarak ameliyata girmeli ve instabilitenin özellikleri yanında, hastanın yaşı, aktivite seviyesi, eklem kıkırdak durumunu da göz önüne alarak cerrahi yöntemi seçmelidir. Patellofemoral dizilim bozukluğunun üç boyutlu bir sorun olduğu unutulmamalı ve instabilitenin bütün komponentleri düzeltilmelidir. Sorun sadece medial ve lateral boyutta düşünülmemeli, patella yüksekliği ve instabilitenin hangi fleksiyon derecesinde olduğu değerlendirilmelidir. Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, patellanın aşırı medializasyonundan

Tablo 2. Patellar instabilite sendromlarında tedavi seçenekleri

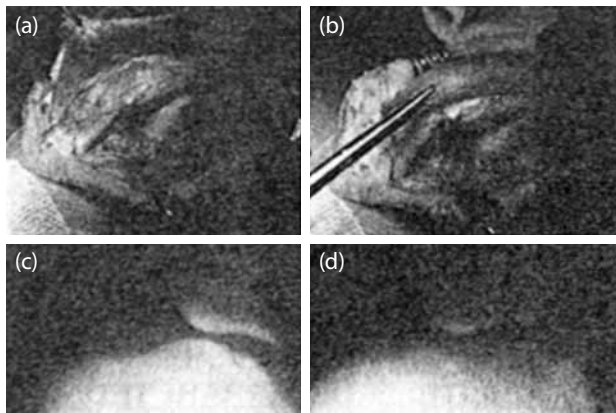
Akut patella çıkığı
Sadece lateral gevşetme
Lateral gevşetme ve medial retinakulum tamiri
Lateral gevşetme ve medial plikasyon
Patellar yarı çıkık
Lateral gevşetme ve proksimal rekonstrüksiyon
Proksimal ve distal rekonstrüksiyon
Tekrarlayan patella çıkığı
Proksimal rekonstrüksiyon
Proksimal ve distal rekonstrüksiyon
Ciddi kondromalazi ile birlikte olan instabiliteelerde
Proksimal ve distal realignment ve tibial tüberkül osteotomileri
Patellektomi.

kaçınılmalıdır. Medial instabilite nadirdir ve genellikle iyatrojenik olarak gereksiz lateral gevşetmelerden sonra veya tibial tüberkül osteotomilerinde çok fazla medial ayrışma sonucu ortaya çıkar. Bu tip hastalarda ameliyat sonrası yakınmalar daha da artmaktadır. Eğer eklem kıkırdak hasarı varsa, özellikle distal kondromalazik patellalarda, tibial tüberkülün anterior ayrışması ağırlı azaltacaktır.

Proksimal rekonstrüksiyon

Ameliyat öncesi görüntüleme yöntemlerinde, patellanın yarı çıkığı olan hastalarda, tek başına lateral gevşetme genellikle yeterli değildir. Lateral gevşetme sonrası çekilen tanjansiyel grafilerde yarı çıkık devam ediyorsa, patellayı mediale çeken yapıların güçlendirilmesi gerekir. Madigan 1975 yılında proksimal rekonstrüksiyon için vastus medialisin distale ve laterale transferini tanımlamıştır, ancak çok başarılı olmayan sonuçlar üzerine teknik daha sonra Insall ve ark.^[15] tarafından modifiye edilerek günümüzde kullanılan şeklini almıştır.

Insall'ın tüp kuadrisepsplasti tekniği: Lateral gevşetme yapıldıktan sonra, patellanın 6-7 cm proksimalinden başlayıp, tibial tüberküle kadar uzanan mümkün olduğu kadar düz bir medial parapatellar kesi yapılarak vastus medialis ve medial retinakulum serbestleştirilir. Bu medial flep, daha sonra yaklaşık 1-1.5 cm laterale transfer edilerek geçici tespit dikişleri yerleştirilir (Şekil 4). Turnike açılır ve patellanın troklear oluktaki seyri kontrol edilir. Uygun değişiklikler yapıldıktan sonra medial flep emilmeyen dikişlerle kalıcı olarak tespit edilir. Bu sırada patellanın aşırı medializasyonu ve rotasyo-

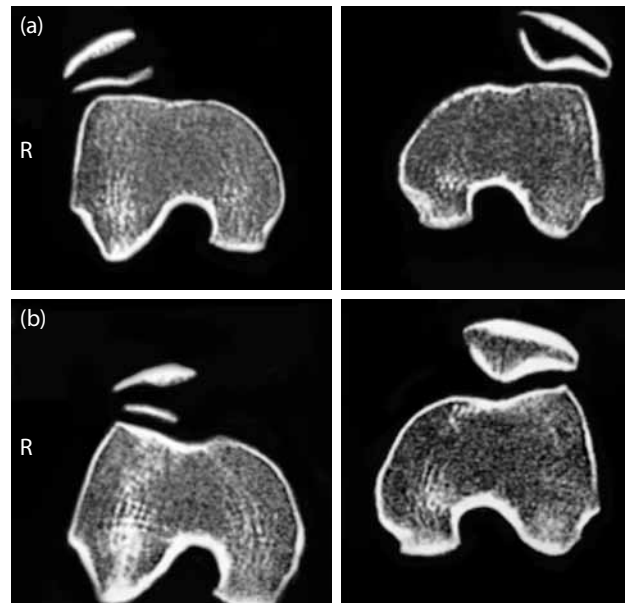


Şekil 4. Patellar yarı çıkığı olan hastada Insall tekniği ile proksimal rekonstrüksiyon. **(a)** Lateral gevşetme yapılmış vastus medialis flebi kaldırılıyor. **(b)** Vastus medialis ilerletilip dikildikten sonra patellanın santralize olması. **(c)** Hastanın ameliyat öncesi tanjansiyel grafisi. **(d)** Ameliyat sonrası tanjansiyel grafisi.

nundan kaçınılmalıdır. Ameliyattan hemen sonra sürekli pasif hareket cihazı ile hareket ve kuadriseps egzersizleri başlanır. Hasta düz bacak kaldırmayı başarabiliyor ve diz 120° fleksiyona geliyorsa dirençli egzersizlere başlanır. İzokinetik ölçümlerde, kuadriseps gücü diğer tarafın %80'ine ulaşınca spora izin verilir.

Insall ve ark.^[15] bu teknikte tedavi edilen hastaların 2-10 yıllık izleminde %91 iyi ve çok iyi sonuç bildirmişlerdir. Scuderij^[14] aynı yöntemi uyguladığı olgularda %81 iyi ve çok iyi sonuç vermiş ve bu sonucun dokuz yıla kadar korunduğunu bildirmiştir. Bu tip cerrahilerin en önemli komplikasyonu olan rekürens %1.2 oranında saptanmıştır.^[14] Sonuçlar, genç hastalarda, erkeklerde ve ameliyat sonrası Merchant grafisinde uyum açısının normale geldiği hastalarda daha iyidir (Şekil 5).

Proksimal rekonstrüksiyon tekniklerinde anormal Q açısı veya patella yüksekliğinin düzeltilmesi mümkün değildir. Yazarın ortalama 40 ay takip ettiği hastalarda Q açısı kadınlarda ve erkeklerde ortalama 12 derece, ameliyat sonrası Q açısı tam ekstansiyonda iken ortalama 12 derece, 90 derece fleksiyonda iken ise ortalama 11 derece bulunmuştur. Patella alta ve çok yüksek Q açısının instabilitede rolü olduğu düşünülen hastalarda distal rekonstrüksiyon yöntemleri uygulanmalıdır.



Şekil 5. İki taraflı patellar yarı çıkığı olan bir hastada proksimal rekonstrüksiyon uygulaması. **(a)** Ameliyat öncesi bilgisayarlı tomografide uyum açısı sağda +40, solda +44, tilt açısı sağda +1, solda +8. **(b)** Ameliyattan 12 ay sonra çekilen bilgisayarlı tomografide uyum açısı sağda +12, solda +10, tilt açısı sağda +6, solda +10.

Distal rekonstrüksiyon

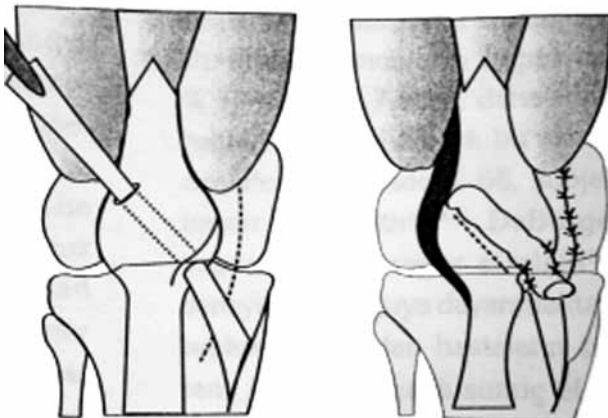
Bu yöntemin amacı, artmış olan Q açısını düzelterek, patellayı laterale çeken kuvvet vektörünü değiştirmektir. Birlikte artritik değişimler varsa tibial tüberkül anteriora, patella alta varsa distale alınabilir. Q açısı normal olan hastalarda bu ameliyatlar kontrendikedir. Distal rekonstrüksiyonlar, yumuşak doku ve kemik ameliyatları olarak iki grupta incelenebilir. Kemik ameliyatları tibial apofiz kapanmadan önce kontrendikedir, yapılırsa ciddi genu rekurvatumu yol açar, bu yüzden kemik gelişimi tamamlanmamış olgularda yumuşak doku ameliyatları tercih edilmelidir. Yumuşak doku ameliyatları arasında Galeazzi'nin semitendinosus tenodezi ve Roux-Goldthwait'in patellar tendon transferi sayılabilir. Kemik ameliyatları arasında; Elmslie-Trillat ve Fulkerson osteotomileri en yaygın kullanılanlarıdır. Uzun dönemdeki ciddi artrit sorunları nedeniyle Hauser'in tanımladığı, tüberkülün distal-posteriyor-medial transferi günümüzde kullanılmamaktadır.

Galeazzi semitendinosus tenodezi: 1922'de Galeazzi tarafından tanımlanmıştır.^[10] Amaç semitendinosus tendonunun, patellaya tenodezidir. Lateral gevşetme ve medial plikasyon yapıldıktan sonra, semitendinosus tendonu distal yapışma yeri sağlam kalacak şekilde diseke edilir. Patella inferomedialinden başlayıp superolateraline uzanan bir tünel açılır, tendon bu tünelden geçirilerek kendi üzerine dikilir. Böylece patellayı mediale çeken statik bir yapı elde edilmiş olur (Şekil 6). Baker ve ark.,^[20] 1972 yılında bu ameliyat ile %81 başarılı sonuç ve %4 rekürens bildirmişlerdir. Bu yayından sonra, literatürde çok fazla yayın yayınlanmamıştır. Yazarın Galeazzi tekniğini uygulayarak sekiz yaşında iken ameliyat ettiği hasta şu anda 16 yaşındadır ve herhangi bir yakınması yoktur.

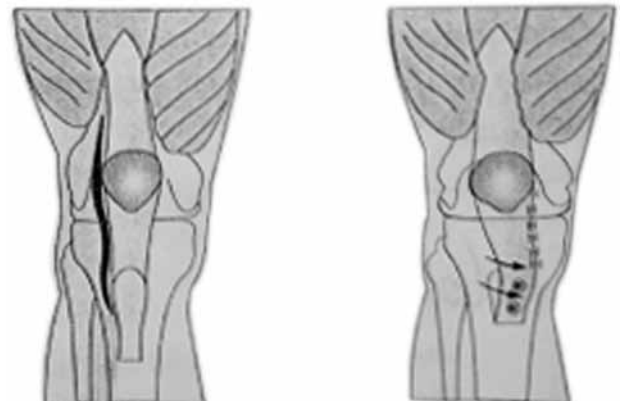
Roux-Goldthwait patellar tendon transferi: İlk defa 1888'de Roux ve 1895'te Goldthwait tarafından

tanımlanmıştır.^[10] 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 keskin diseksiyonla ayrılarak, medial yarısının altından geçirilir ve pes anserinus üzerine dikilir. Yumuşak doku iyileşmesi sağlanana kadar diz ekstansiyonda tutan dizlik ve parsiyel yük verme uygulanır. Üç dört hafta içinde giderek artan fleksiyona izin verilir. Kuadriseps rehabilitasyonuna ilk günden başlanır. Bu işlem sonrasında, Chrisman %93 başarı vermekte, Bouherix ve Thompson çok fazla başarısızlık bildirmişlerdir.^[21] Fondren ve ark.,^[22] ortalama 5.8 yıl izlediği 47 dizin 44'ünde iyi ve mükemmel sonuç rapor etmişler, ise ciddi kondromalazili hastalarda sonucun daha kötü olduğunu bildirmişlerdir. Bu ameliyat için en önemli sorun, tendon çok fazla gerildiği takdirde, patellanın rotasyona uğraması, laterale eğiminin gelişerek patellofemoral yük dağılımının değişmesidir.^[10]

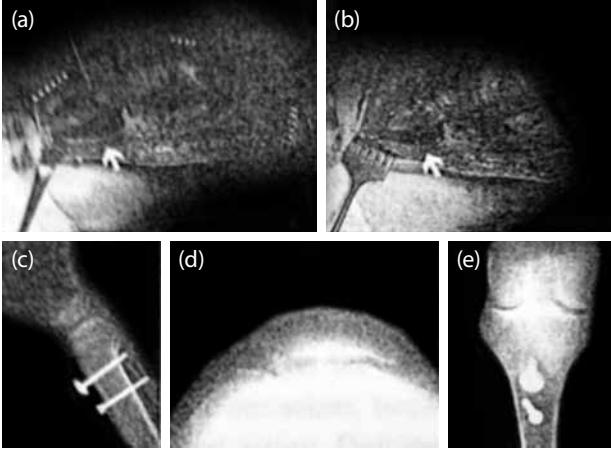
Elmslie-Trillat ameliyatı: Elmslie, Roux prosedürünü modifiye etmiş ve 1964'te Trillat yayınlamıştır.^[10] **Endikasyonları;** tekrarlayan patella yarı çıkığı veya tam çıkığı, ekstansör mekanizmanın dizilim bozukluğu ile birlikte olan patellofemoral ağrı, ekstansör mekanizmanın dizilim bozukluğu ile birlikte olan, erişkinlerdeki akut patella tam çıkıklarıdır. Amaç patellar tendonun, tüberositas tibia osteotomisi ile mediale ayrılmasıdır. Q açısı normale getirilecektir (Şekil 7). Lateral gevşetme yapılmasını takiben tüberositas tibia 4-6 cm uzunluğunda osteotomize edilir ancak distal bir osteoperiosteal flep bırakılır. Tibial tüberkül 1-1.5 cm medialize edilerek vida ile tespit yapılır (Şekil 8). Aşırı medializasyondan kaçınılmalı ve Q açısı normale getirilmelidir. Osteotomize parça için medialde yatak hazırlanırken korteks yüzeysel olarak alınmalıdır.



Şekil 6. Galeazzinin semitendinosus tenodezi tekniği.



Şekil 7. Elmslie-Trillat ameliyatının şematik görünümü.



Şekil 8. Elmslie-Trillat ameliyatı. (a) Lateral gevşetme sonrası tibial tüberkül medialize edilmiş. (b) Uygun pozisyonda vida ile tespit. (c-e) Ameliyat sonrası grafiler.

Korteks derin alındığı takdirde osteotomize parça gömülür, bu posteriyor ayrışma aşırı patellofemoral basınç artışına neden olur (Şekil 9). Bu işlem sonucunda patellar uyum yeterli ise başka bir girişime gerek yoktur. Yetersiz ise medial retinakulum ve vastus medialis oblikus plikasyonu yapılır. Bazı yazarlar, medialize olan parçanın altına kemik grefti yerleştirilerek posteriyor ayrışmanın önlenmesini tavsiye etmektedir. Ameliyat sonrası hemen kuadriseps egzersizlerine



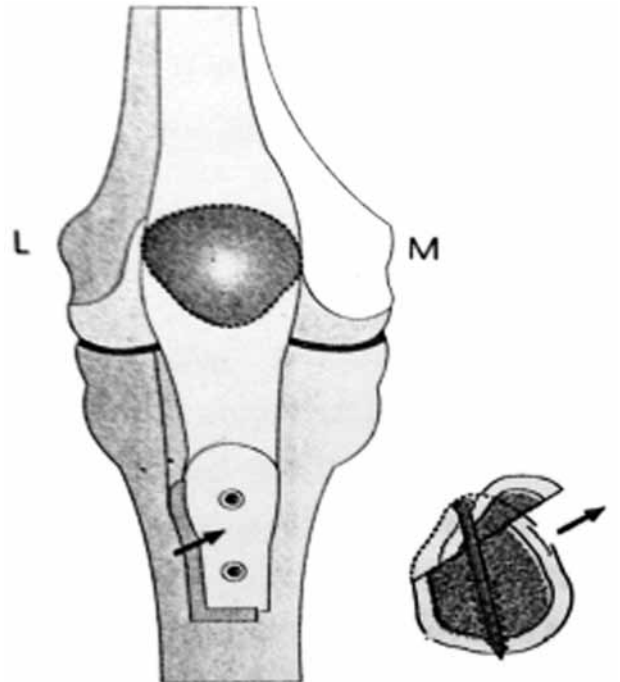
Şekil 9. Yatağın iyi hazırlanmadığı bir tibial tüberkül osteotomisinde, tespit vidasının kompresyon etkisi ile parçanın tibia metafizine gömülmesi.

başlanır, dizlik kullanılarak tolerans ölçüsünde tam ağırlık verilerek mobilizasyon sağlanabilir.

Bu işlemin sonuçlarını değerlendiren Cox, 1976'da %77 başarı %7 nüks, daha sonraki takiplerde ise %93 başarı bildirmiştir. Ancak bu sonuçlar objektif olarak değerlendirildiğinde %66, subjektif olarak değerlendirildiğinde ise %73 başarı getirmiştir.^[23] DeBurge ve Chambat^[10] %81 başarılı sonuç bildirmişlerdir. Yazarın kişisel deneyimi altı olguya dayanmaktadır. Hepsi tekrarlayan yarı çıkık olan hastaların beşinde ortalama beş sene izlemde başarılı sonuç elde edilmiş, bir olguda ise nüks saptanmıştır. Nüks eden olgu, 1.5 sene önce tekrar ameliyat edilmiştir ve şu anda herhangi bir yakınması yoktur.

Fulkerson ameliyatı: 1983'te Fulkerson^[24] tarafından tanımlanan bu teknikte amaç, oblik tüberositas tibia osteotomisi ile patellar tendonun hem anterior hem de mediale transferidir. Böylece hem Q açısı normale getirilir hem de patellofemoral eklem dekompresyonu sağlanarak dejeneratif değişimlerin ilerlemesinin önüne geçilir. Post ve Fulkerson,^[25] patellofemoral dizilim bozukluğu olan hastaları, ameliyat öncesi klinik ve bilgisayarlı tomografi bulgularına göre üç gruba ayırmış ve her biri için farklı tedaviler önermişlerdir. Buna göre:

Tip 1: Sadece lateral yarı çıkık: Seçilmesi gereken tedavi lateral gevşetme ve distal Elmslie-Trillat tipi tüberkül medializasyonudur. Fulkerson bu hastalarda



Şekil 10. Fulkerson ameliyatının şematik görünümü.

medial plikasyonun gerekli olmadığına inanmaktadır. Eğer ciddi patellar kıkırdak dejenerasyonu varsa distal anteromedializasyon yapılmalıdır.

Tip II: Lateral yarı çıkık ve eğim: Lateral gevşetme ve distal anteromedializasyon önerilir. Anteriyor ayrışma derecesi patellofemoral kıkırdak bozukluğa göre artırılabilir.

Tip III: Sadece patellar eğim: Tedavi aşırı lateral basınç sendromlu hastalarla aynıdır. Kıkırdak harabiyeti az ise sadece lateral gevşetme yeterli olabilir. Ancak ciddi dejenerasyonlarda distal anteromedializasyon gereklidir.

Lateral gevşetmeyi takiben tibial tüberkül osteotomisi yapılır. Osteotomi hattı anteromedialden posterolaterale doğrudur ve 5-8 cm uzunluğundadır. Dejeneratif değişimler ne kadar çoksa, osteotominin oblikliği artırılarak o kadar daha fazla anteriyor yer değiştirme amaçlanır. Osteotomi ne kadar uzunsa patellanın distale yer değiştirmesi o kadar azdır, bu yüzden patella altası olan hastalarda daha kısa bir osteotomi yapılmalıdır. Cerrahi sırasında anteriyor tibial arter ve derin peroneal sinir iyi korunmalıdır. Kemik greftlerine gerek kalmadan 12-15 mm anteriorizasyon yapılabilir (Şekil 10). Daha sonra tüberkül vida ile tespit edilir. Tespit iyi ise hemen harekete ve izometrik egzersizlere başlanır. Hastanın ağrısı tolere ettiği ölçüde, dizlik ve bir çift koltuk değneği ile yürümesine izin verilir. Altıncı haftada koltuk değnekleri bırakılır.

Fulkerson ve ark.^[24] ortalama 10.6 mm anteromedializasyon yaptıkları 30 olguda %93 başarılı sonuç elde etmişler, beş yıldan uzun süredir yaptıkları izlemlerde ise olguların %89'unda sonuçların hala iyi olduğunu bildirmişlerdir. Maquet osteotomisine göre daha stabil olması ve iliyak kanat grefti gerektirmemesi bu osteotominin avantajlarıdır. Ancak, tibial tüberkülün anteriyora transfer edildiği tüm tekniklerde olduğu gibi cilt sorunları hala en önemli komplikasyon olarak karşımıza çıkmaktadır. Yazarın kendi çalışmasında ortalama iki yıllık izlemi olan beş hastanın hepsi asemptomatiktir.

KAYNAKLAR

- Green JP, Waugh W, Wood H. Congenital lateral dislocation of the patella. J Bone Joint Surg [Br] 1968;50:285-9.
- McCall RE, Lessenberry HB. Bilateral congenital dislocation of the patella. J Pediatr Orthop 1987;7:100-2.
- Stanisavljevic S, Zemenick G, Miller D. Congenital, irreducible, permanent lateral dislocation of the patella. Clin Orthop Relat Res 1976;116:190-9.
- Stefko JM, Fu FH. Patella problems in the young patient. In: Scuderi GR, editor. The patella. New York: Springer-Verlag; 1995. p. 169.
- Hall JE, Micheli LJ, McManama GB Jr. Semitendinosus tenodesis for recurrent subluxation or dislocation of the patella. Clin Orthop Relat Res 1979;144:31-5.
- Poggi JJ, Garrett WE, Bassett FH, et al.: Presented at the 19th Annual Meeting of the American Orthopaedic Society For Sports Medicine. July 12-15, 1993. Sun Valley, Idaho; 1993.
- Virolainen H, Visuri T, Kuusela T. Acute dislocation of the patella: MR findings. Radiology 1993;189:243-6.
- Dainer RD, Barrack RL, Buckley SL, Alexander AH. Arthroscopic treatment of acute patellar dislocations. Arthroscopy 1988;4:267-71.
- Cash JD, Hughston JC. Treatment of acute patellar dislocation. Am J Sports Med 1988;16:244-9.
- Scuderi GR. Surgical management of patellar instability. In: Scuderi GR, editor. The patella. New York: Springer-Verlag; 1995. p. 223.
- Yamamoto RK. Arthroscopic repair of the medial retinaculum and capsule in acute patellar dislocations. Arthroscopy 1986;2:125-31.
- Small NC, Glogau AI, Berezin MA. Arthroscopically assisted proximal extensor mechanism realignment of the knee. Arthroscopy 1993;9:63-7.
- Christensen F, Søballe K, Snerum L. Treatment of chondromalacia patellae by lateral retinacular release of the patella. Clin Orthop Relat Res 1988;234:145-7.
- Scuderi GR. Surgical treatment for patellar instability. Orthop Clin North Am 1992;23:619-30.
- Insall JN, Aglietti P, Tria AJ Jr. Patellar pain and incongruence. II: Clinical application. Clin Orthop Relat Res 1983;176:225-32.
- Teitge RA, Faerber WW, Des Madryl P, Matelic TM. Stress radiographs of the patellofemoral joint. J Bone Joint Surg [Am] 1996;78:193-203.
- Pinar H, Akseki D, Genç I, Karaoğlan O. Kinematic and dynamic axial computerized tomography of the normal patellofemoral joint. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 1994;2:27-30.
- Zappala FG, Taffel CB, Scuderi GR. Rehabilitation of patellofemoral joint disorders. Orthop Clin North Am 1992;23:555-66.
- Casscells SW. The arthroscope in the diagnosis of disorders of the patellofemoral joint. Clin Orthop Relat Res 1979;144:45-50.
- Baker RH, Carroll N, Dewar FP, Hall JE. The semitendinosus tenodesis for recurrent dislocation of the patella. J Bone Joint Surg [Br] 1972;54:103-9.
- Chrisman OD, Snook GA, Wilson TC. A long-term prospective study of the Hauser and Roux-Goldthwait procedures for recurrent patellar dislocation. Clin Orthop Relat Res 1979;144:27-30.
- 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;67:993-1005.
- Cox JS. Evaluation of the Roux-Elmslie-Trillat procedure for knee extensor realignment. Am J Sports Med 1982;10:303-10.
- Fulkerson JP. Anteromedialization of the tibial tuberosity for patellofemoral malalignment. Clin Orthop Relat Res 1983;177:176-81.
- Post WR, Fulkerson JP. Distal realignment of the patellofemoral joint. Indications, effects, results, and recommendations. Orthop Clin North Am 1992;23:631-43.