



## Patellofemoral eklem: Kondral ve osteokondral lezyonlar ve osteokondritis dissekans

Patellofemoral joint:  
Chondral and osteochondral lesions and osteochondritis dissecans

Cengiz Yılmaz

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Mersin

Patellofemoral eklemde kırık yaralanmaları çok sık görülmemesine rağmen, tedavideki zorlukları ve tibiofemoral eklemde farklılıkları nedeniyle önem arz etmektedir. Trokleanın iç bükey, patellanın dış bükey olması ve bu bölgede makaslama kuvvetlerinin yoğun olması, kırık tedavi yöntemlerinin başarı oranını azaltmaktadır. Bu bölge için tedavi planlamasında patellanın dizilim bozukluğu ve aşırı yüklenmesi göz önünde bulundurulmalıdır. Tibial tüberkülün anteromedializasyonu bu amaçla gerçekleştirilmesi önerilen bir girişimdir.

Anahtar sözcükler: Kırık; kondral; osteokondral; osteokondritis dissekans; patella; patellofemoral; troklea.

Although cartilage injuries of the patellofemoral joint are not frequently seen, they are important as they differ from those of the tibiofemoral joint and their treatment is challenging. Trochlear concavity, patellar convexity, and the prominent shear forces in this region decrease the success rate of treatment modalities. Alignment disorders and joint overloading should be considered in planning treatment for this region. Anteromedialization of the tibial tubercle is a procedure recommended for this purpose.

Key words: Cartilage; chondral; osteochondral; osteochondritis dissecans; patella; patellofemoral; trochlea.

Diz önü ağrısının nedenlerinden biri patellofemoral eklemde kondral ve osteokondral yaralanmalarıdır. Dizdeki ileri evre odaksal kırık yaralanmalarının %11-23'ü patellada, %6-15'i trokleada görülür.<sup>[1-3]</sup> Lezyonlar kondral, osteokondral ya da subkondral olarak sınıflandırılabilir.<sup>[4]</sup> Kondral lezyonlarda subkondral kemik sağlam, üzerindeki kırık flep ise ayrılmıştır. Osteokondral lezyonlarda subkondral kemik ve üzerindeki kırık yaralanmıştır. Fragman altındaki kraterden değişik derecelerde ayrılma göstermektedir. Subkondral yaralanmada ise kırık sağlamken altındaki kemikte hasar gözlenir. Osteokondritis dissekans (OKD) osteokondral bir fragmanın çevre kemik ve kırık dokudan bağlantısının kesilmesidir. Gençlerde ve spor ile uğraşanlarda daha sık görülmektedir. Tipik hasta profili 15-20 yaş arası erkeklerdir.<sup>[5]</sup> Genellikle tek taraflıdır. Bazı yazarlar OKD'yi juvenil ve yetişkin tipi olarak ayırmaktadır.<sup>[6]</sup>

Bu ayırımın prognoz tayininde önemli rolü bulunmaktadır. Juvenil tipte OKD'nin kendiliğinden iyileşme ihtimali yüksektir. Ancak büyüme plağı kapanmasına rağmen devam eden lezyonlar artık yetişkin tip OKD sayılmaktadır. Osteokondritis dissekans nedeni iskemik ve travmatik olmak üzere iki ayrı teoriyle açıklanmaktadır.<sup>[6-9]</sup> İskemik teori, parçanın kan akımında meydana gelen bozulma sonucu ayrıldığını savunur. Avasküler nekroza uğrayan kemiğe ikincil olarak da kırık ayrılır.<sup>[10]</sup> Travmatik teoride ise doğrudan tek darbe ya da tekrarlayıcı mekanik strese yer verilmektedir. Doğrudan tek darbe ile osteokondral kırık ve ayrılma gelişebileceği gibi, belirgin bir travma olmaksızın tekrarlayıcı mikrotravma nedeniyle subkondral stres kırığı gelişebilmekte ve bu da zaman içerisinde ilerleyerek fragmanda ayrılmaya neden olabilmektedir. Tekrarlayıcı mikrotravmanın nedeni ise birçok olguda belirgin biyomekanik bozukluktur.<sup>[4,8]</sup>

Bu bozuklukların tespiti en az yaralanmanın tanısı kadar önemlidir. Kıkırdak yaralanmasına neden olabilecek bozuklukların başında patella alta, troklear displazi, artmış Q açısı, vastus medialis güçsüzlüğü ve lateral retinaküler gerginlik gelmektedir.<sup>[11]</sup>

## ÖYKÜ

Patellofemoral kıkırdak sorunlu hastaların en sık başvuru yakınması diz önu ağrısıdır.<sup>[12]</sup> Ağrı patella önünden, arkasından ya da çevresinden kaynaklanıyormuş gibi tanımlanabilir. Hatta troklear defektlerde ağrı genellikle popliteal bölgeden geliyormuş gibi tanımlanmaktadır.<sup>[11]</sup> Kıkırdak sinir dokusundan yoksundur ve bu nedenle ağrı her zaman yansıyan bir ağrıdır. Ağrının gerçek nedeni sinoviyal ya da kapsüler dokuların iritasyonu ya da subkondral kemiğin aşırı yüklenmesi olabilmektedir.<sup>[11]</sup> Diz çömelme, dirence karşı ekstansiyon ya da merdiven inme/çıkma gibi patellofemoral temas yükünü artıran hareketler ağrı da da artışa neden olur. Boşluk hissi ya da dizde boşalma hissi ikinci sıklıkta görülen yakınmadır.<sup>[10,12]</sup> Bazı hastalar dizlerinin önce takıldığını sonra boşaldığını ifade ederler. Yüzey bozulmasına bağlı krepitasyon da hissedilebilmektedir. Boşluk hissi genellikle ağrı nedeniyle gelişen kuadriseps engellenmesine bağlı kuvvet eksikliği nedeniyle hissedilmektedir.<sup>[13]</sup> Şişlik daha az sıklıkta başvuru yakınması olmaktadır. Efüzyondan çok sinovit ya da yağ yastıkçığı enflamasyonuna bağlıdır.<sup>[13]</sup> Çok belirgin şişlikler patellar çıkık ya da büyük defektlere bağlı gelişebilmektedir.<sup>[9]</sup>

Patellaya doğrudan gelen herhangi bir darbe eklem kıkırdağında yaralanmaya neden olabilir. Genellikle hastalar bir mobilyaya ya da araç göğsüne çarpma tanımlamaktadır.<sup>[10]</sup> Hastaların bir kısmı dizleri bükük iken ağırlık kaldırma ile yakınmalarının başladığını, bir kısmı da günler içerisinde artarak başladığını söylemektedir.<sup>[5,11]</sup> Akut patella çıkıklarından sonra patellofemoral eklemden kıkırdak hasarına %95 oranında rastlanmaktadır.<sup>[14]</sup>

## FİZİK İNCELEME

Fizik inceleme sırasında krepitasyon, efüzyon, patella eklem yüzünde hassasiyet tespit edilebilir.<sup>[9]</sup> Krepitasyon altta yatan kıkırdak hasarına bağlı olabileceği gibi yağ yastıkçığı, sinoviyal plika ya da hipertrofik sinoviyal doku gibi yumuşak dokuların araya girmesine bağlı da olabilir.<sup>[13]</sup> Patellaya el ile baskı uygularken eklemi hareket arkı boyunca hareket ettirerek yaralanmanın yerini tespit etmek mümkündür. Patellar baskı ile hastanın ağrısı ortaya çıkarılmıyorsa ağrının eklem yüzeyi dışında başka bir kaynaktan ortaya çıktığından şüphelenmek gerekir.<sup>[13]</sup>

Hafif bir efüzyon, kıkırdak defektine bağlı olarak ortaya çıkabilmektedir. Ancak daha şiddetli efüzyonlarda patella çıkığı, ön çapraz bağ yırtığı ya da patellofemoral kontüzyon gibi diğer tanıları düşünmek gerekmektedir.<sup>[13]</sup>

Patellayı femoral oluğa ortalanmış bir şekilde yerleştiren en önemli güçlerden biri vastus medialisdir. Kuadriseps atrofisi bu grup hastalarda sık rastlanan bir bulgudur.<sup>[11]</sup> Medialde ayrıca medial patellofemoral bağın da sağlığı doğrulanmalıdır. Lateral ya da medial patellar retinakulumlarda hassasiyet genellikle tespit edilebilmektedir. Uzun süredir devam eden yakınmalarda lateral retinakulumda gerginlik (patellar eğimi (tilt) tersine çevirmeye çalışarak) görülebilir.<sup>[11]</sup> Diz ekstansiyona gelirken patellanın femoral oluktan kurtularak lateralize olması patellanın çizdiği yol olarak J harfine benzetilmiştir. Bu bulgu patellofemoral sorunu olmayan insanlarda da görülebilir. Ancak abartılı bir görüntü medial patellofemoral bağın gevşekliğini de gösteriyor olabilir.<sup>[11]</sup>

Patellofemoral sorunu olan hastalarda artmış femoral anteversiyon ve alt ekstremitenin valgus dizilim bozukluğuna bağlı içe basma ya da kalça abdükör yetersizliği gibi yürüme bozuklukları görülebilir.<sup>[11]</sup> Bunların yanında tibial torsiyon, genu rekurvatum, pes planus ya da genel bağ gevşekliği de patellofemoral sorunlara yol açabilmektedir.<sup>[13]</sup> Bu gibi dizilim bozuklukları patellanın dinamik dengesini bozarak laterale yer değiştirmesine neden olabilmektedir. Patella üzerindeki net laterale zorlayan gücün varlığını tespit etmek için Q açısı ölçülebilir.<sup>[15]</sup> Ancak Q açısının gözlemciler-arası güvenilirliği düşüktür.<sup>[11]</sup> Tam ekstansiyonda yapılan ölçümlerde patella laterale yer değiştirmiş ise yanlış düşük sonuç verebilmektedir. Bu nedenle ekstansiyonda ölçüm sonrası 30 derece fleksiyonda, yani patella femoral oluk içerisindeyken ölçümün tekrarlanması önerilir.<sup>[11]</sup> Buna benzer olarak Q açısı yerine tüberkül-sulkus açısı ölçümü de zaman zaman önerilmektedir.<sup>[13,16]</sup> Bu açıyı ölçmek için hasta dizleri 90 derece fleksiyonda ve ayakları ileri bakacak şekilde oturtulur. Tibial tüberkül ile patella alt kutbunu birleştiren çizgi ile femoral oluktan tibiya devam eden çizgi arasındaki açı ölçülür. Bu açı için  $-4\pm 6$  derece normal kabul edilir. Bunun dışındaki açılar dizilim bozukluğu lehinedir. Ancak bazı yazarlar ayağın ileri bakmasının zorlama olduğunu ve doğal haliyle bırakılmasını önermektedir.<sup>[13,16]</sup> Bir başka tanımlamaya göre ise epikondiler aksa dik çizilen çizgi ile patellar tendon arasındaki açı ölçülür ve 10 dereceden fazlası anormal kabul edilir.<sup>[15]</sup>

## GÖRÜNTÜLEME

Kıkırdak yaralanmaları en sık distal ve medial bölgelerde yerleşir, üst kutupta neredeyse hiç görülmez.<sup>[9,17]</sup> Görüntülemeye ilk basamak radyografik incelemedir. Bu hastalarda standart ön-arka, 45 derece fleksiyonda arka-ön, fleksiyonda yan, 45 derece fleksiyonda tanjansiyel patella (Merchant) ve ortoröntgenografik dizilim görüntüleri önerilmektedir.<sup>[11]</sup> Bu grafilerde dejeneratif değişiklikler, troklear displazi, patellar eğim ve yarı çıkık (subluksasyon) ya da eklem faresi görülebilir.<sup>[10,17]</sup> Osteokondritis dissekans lezyonu ve troklear displazi en iyi lateral grafide görülür. Aksiyel görüntüde ise medial/lateral faset ayrımı yapılabilir.<sup>[9]</sup>

Patellar yarı çıkığın daha iyi görüntülenmesi için bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüsü istenebilir. Görüntülerin hem kuadriseps gevşek iken hem de kasılı haliyle alınması önerilir.<sup>[11]</sup> Bunun yanında tibial tüberkülden ve femoral trokleadan geçen iki kesit üst üste bindirilerek tibial tüberkül-troklear oluk mesafesi ölçülebilir. Bu mesafenin 15 mm'den az olması beklenir, sonuç 20 mm'den büyük ise tibial tüberkül osteotomisi düşünülmelidir.<sup>[11]</sup>

Bilgisayarlı tomografide edinilen görüntüler ve ölçümler manyetik rezonans (MR) görüntüleme ile de yapılabilir. Manyetik rezonans yumuşak dokuların ayrımını, internal kıkırdak yapısını ve yüzey bozukluklarını mükemmel bir şekilde gösterebilir.<sup>[4,18]</sup> Yeni üç-boyutlu ekografi (EKO) sekansları çözünürlüğü artırmakta, T2 haritalama, dGEMRIC (delayed gadolinium enhanced imaging) gibi fizyolojik görüntülemeler iyileşmenin takibini mümkün kılmaktadır.<sup>[4,18]</sup> Manyetik rezonans ile osteokondral fragmanın krater içerisindeki stabilitesi ve fragmanın canlılığı hakkında bilgi edinilebilir.<sup>[4,8,17]</sup> Patellofemoral kompartman hakkında en iyi görüntüyü aksiyel kesitler vermektedir.<sup>[19]</sup> Krater içinde ve fragman çevresinde sıvı yoksa üzerindeki kıkırdağın sağlamlığı görülebilir.<sup>[9]</sup> T2-ağırlıklı görüntülerde osteokondral fragmanın instabilitesini belirleyen kriterler;

- Fragmanla çevre kemik arasında yüksek sinyalli çizgi bulunması,
- Subkondral kemiği geçen sıvı sinyali (artiküler kırığı gösterir),
- Eklem sıvısıyla dolu odaksal osteokondral defekt,
- Lezyonun altında 5 mm'den büyük sıvı dolu kisttir.<sup>[20]</sup>

## TEDAVİ

### Konservatif tedavi

Genç hastalarda semptomlar şiddetli değilse konservatif tedavi denenmelidir. Konservatif tedavi için

fragmanın krater içinde bulunması, kraterde skleroz görülmemesi, MR'de kıkırdak bütünlüğünün bozulduğunu gösteren sıvı geçişi olmaması ve fragmanın canlı görülmesi gereklidir.<sup>[9]</sup> Femoral büyüme plağı henüz kapanmadıysa konservatif tedaviden iyi sonuç beklenebilir.<sup>[7]</sup> Ancak kıkırdakta da ayrılma varsa ya da defekt büyük ise sonucun yetersiz olma ihtimali yüksektir.<sup>[20]</sup> Juvenil yaşta ortaya çıkan OKD'lerde yaralanma bir kırık sayılabilir ve immobilizasyon haricinde kırık kaynamasını uyaran herhangi bir yöntem kullanılabilir.<sup>[6]</sup> İyileşme bu hastalarda sintigrafi yardımı ile takip edilebilir.<sup>[6]</sup>

Rehabilitasyon egzersizlerine esnekliğin kazanılması için öncelikle germe ile başlanmalıdır. Kuadriseps, hamstringler, iliotibial band ve patellar retinakulum gerilerek esneklik geri kazanılmalı ve daha sonra kuvvetlendirmeye geçilmelidir. Genellikle hastalarda sadece kuadriseps kuvvetlendirilmesine odaklanıldığından diğer kaslar ihmal edilmektedir.<sup>[11]</sup> Kalça abdüktör ve dış rotatorları da egzersiz programına alınmalıdır. İç rotasyonda yürüme işlevsel olarak femoral anteverسیون gibi etki yapmaktadır. Bu nedenle yürüme terapisi iç rotasyon yürüyüşünü engellemelidir.<sup>[11]</sup> Geçici bir süre patella bantlama ya da ortez kullanımı ile patellanın ortalanması faydalıdır. Rehabilitasyon programı sırasında aşırı patellofemoral temas gücünden kaçınılmalıdır. Ağrı ortaya çıkaran hareketler kısıtlanmalı, daha kısa ark egzersizleri ile devam edilmelidir.

### Cerrahi tedavi

#### Artroskopik inceleme ve debridman

Konservatif tedaviye yanıt vermeyen, semptomları şiddetli olan, eklem faresi bulunan ya da defekti büyük olan hastalarda cerrahi endikasyon ortaya çıkmaktadır.<sup>[21]</sup> Cerrahi olarak ilk basamak, lezyonun artroskopik incelenmesidir. Standart portallerin yanında superolateral portal patellofemoral eklem muayenesi için gereklidir. Patellanın femoral oluk içinde hareketi de bu portalden değerlendirilebilir.<sup>[13]</sup> Lezyonun boyutu kaydedilirken birbirine dik iki en büyük çap esas alınmalıdır. Yerleşim yeri en iyi bir çizim üzerinde gösterilebilir.<sup>[9]</sup> Kıkırdak lezyonunun trokleaya temas ettiği fleksiyon açısı da cerrahi sonrası dönem için değerli bir bilgidir ve kaydedilmesi önerilir.<sup>[13]</sup> Trokleanın OKD'sine patelladan daha ender rastlanmaktadır. Ancak tedavi prensipleri patella ile benzerdir.<sup>[9]</sup>

Girişimden hastanın fayda görmesi kalan kraterin büyüklüğüne bağlıdır. Büyük bir defekt alanı sonradan yakınmaların devam etmesine neden olmaktadır.<sup>[9,21]</sup> Patelladaki defekt alanı düzgün yüzeyli

ve fibröz dokuyla dolmuş ise haliyle bırakılması önerilmektedir.<sup>[9]</sup> Küçük ya da semptomatik olmayan lezyonlar için sadece debridman yeterlidir.<sup>[11]</sup> Eklem faresi ve kilitleme yakınması olan hastalar için ise fragmanın artroskopik eksizyonu yeterli olabilmektedir.<sup>[9]</sup> En sık rastlanan durum fragmanın krater içinde yerleşmiş ancak değişik seviyelerde ayrılma göstermesidir. Bu durumda fragman çıkarılmalı ve defekt alanı kürete edilmelidir.<sup>[9]</sup> Yerinden oynamış kırık flepler ağrı ve mekanik semptomların giderilebilmesi için debride edilmelidir.<sup>[11]</sup> Bazı yazarlar MR'de kırık yüzeyde bozulma saptanmamış ve kemik dokusu da canlı görünüyorsa büyük fragmanların tespitini önermektedir. Ancak bu yöntemin debridmana üstünlüğü kanıtlanmıştır.<sup>[9,10]</sup>

#### Mikrokırık

Mikrokırık küçük çaptaki kırık defektlerine uygun bir tedavi yöntemidir. Subkondral kemiğin bütünlüğü bozularak kemik iliği içerisindeki mezankimal kök hücrelerin defekt alanına göç etmeleri ve bu bölgede tamir dokusu oluşturmaları amaçlanır. Bu yöntem ile elde edilen kırık tip I kollajenden zengin fibröz kırık olmaktadır ki bu kırık yük taşımaya dayanıklılığı hiyalin kırıktan azdır. Mikrokırık, 2-3 cm<sup>2</sup>'den az alana sahip defektlerde yapılabilmektedir.<sup>[22-25]</sup> Troklear lezyonlara mikrokırık artroskopik yapılabilir ancak patellar lezyonlar için mini artrotomi önerilir.<sup>[11]</sup> Her ne kadar patellar defektlerde de artroskopik olarak gerçekleştirmek mümkün görülse de yaklaşım açısı uygun olmadığından teknik olarak artrotomi daha sağlıklı sonuç verecektir. Mikrokırık öncesi çok iyi debridman yapılmalı, sağlam ve keskin kenarlı çevre kırığa kadar ilerlenmelidir, kalsifiye kırık debride edilmeli, delikler arası en az 2-3 mm sağlam kırık köprü bulunmalıdır.<sup>[11]</sup> Mikrokırık sonucu defekte kemikleşme ve intralezyonel osteofit gelişme riski de vardır.<sup>[11]</sup> Küçük defektlerde orta dönemde %80 tatminkar sonuç alınabilir.<sup>[5,24-26]</sup>

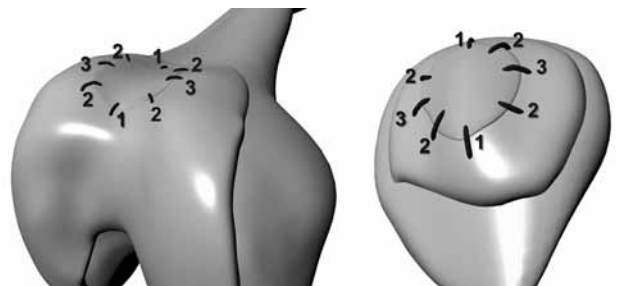
#### Otolog kondrosit implantasyonu (Autologous Chondrocyte Implantation-ACI)

İki cm<sup>2</sup>'den büyük lezyonlarda mikrokırık sonuçları yetersiz kalmaktadır. Bu büyüklükteki defektler için ACI ya da osteokondral greftleme daha uygun olmaktadır.<sup>[27,28]</sup> Otolog kondrosit implantasyonu iki seansta gerçekleştirilmektedir. İlk seansta eklem yük taşımayan bir bölgesinden (troklea laterali ya da interkondiler çentik çevresi) bir miktar kırık doku edinilir. Bu dokudan, hücre kültürü laboratuvarında, kondrositler ayrıştırılır ve çoğaltılarak suspansiyon halinde teslim edilir. İkinci seansta defekt üzeri periost grefti ile kapatılır. Periost grefti tibia proksimalinden alınabilir ve kambiyum tabakası defekt tabanına

bakacak şekilde defekt üzerine dikilir. Greft çevresi, dikişlerin üzeri fibrin yapıştırıcı ile su geçirmez şekilde mühürlenir ve arada kalan boşluğa hücre süspansiyonu enjekte edilir. Troklea ve patellanın şekli femur kondillerinden farklılık göstermektedir. Troklea ortasına denk gelen çukur bölgeleri düz geçecek şekilde periost grefti dikilirse patellanın aşırı baskısı nedeniyle kısa süre içinde greft yırtılacaktır. Benzer şekilde patellanın orta çıkıntısı düzleştirilirse eklemde uyum kaybı gelişecektir. Bu nedenlerden dolayı her iki taraf için mediolateral doğrultuda periost greftinin birkaç millimetre büyük alınması ve önce superiyor ve inferior dikişlerin yerleştirilerek medial ve laterale doğru sırayla dikilerek yüzeyin orijinal şekline uydurulması önerilmektedir (Şekil 1).<sup>[11]</sup> Patellada median çıkıntının korunmasına dayanan çift göz tekniği de tanımlanmıştır.<sup>[29]</sup> Bu yöntemde ise median çıkıntı sağlam olmasa dahi korunması ve medial ve laterale iki ayrı greft dikilerek iki ayrı uygulama yapılması önerilmiştir (Şekil 2). Her ne kadar cerrahi teknik tanımlamalarında defekt debridmanı sırasında sağlam kırık sınırlarının dik bir şekilde hazırlanması önerilmekte ise de son yıllarda tamir dokusu ile sağlam kırık arası geçiş bölgesinin daha kademeli olması için sınırların açılı hazırlanması tavsiye edilmektedir.<sup>[11]</sup> Buna göre kırık kalın olduğu alanlarda daha açılı ancak daha ince olduğu bölgelerde dikiş tutunmasına olanak vermek için daha dik hazırlanması öngörülmektedir. Bu yöntem ile elde edilen kırık tip II kollajenden zengin hiyalin benzeri kırıktır. Kollajen tipi benzer olmasına rağmen dizilimi farklı olduğu için hiyalin yerine hiyalin benzeri denilmektedir. Patellofemoral eklemde ACI uygulaması orta dönemde %69, uzun dönemde ise %58 tatminkar sonuç vermektedir.<sup>[30]</sup>

#### Osteokondral greftleme

Otolog osteokondral greftleme ya da mozaikplastinin de bu bölge için kendine özel sorunları vardır. Troklea ve patellanın yüzey iç ve dış büyüklüğü nedeniyle greftlerin diziliminde teknik zorluklarla karşılaşmaktadır. Bunun yanında kırık kalınlığı bu bölgelerde donör sahalara oranla daha fazla olduğundan tam



Şekil 1. Patella ve trokleada periost grefti uygulaması.



**Şekil 2.** Çift göz tekniği.

uyum sağlamak mümkün olmamaktadır.<sup>[11]</sup> Troklear defektlerin osteokondral greftlemesinde %80'e ulaşan başarı sonuçları yayınlanmışsa da patellar defektlerin tedavisinde %100'e yakın başarısızlık bildirenler de vardır.<sup>[31,32]</sup>

Genç hastalarda kurtarıcı girişim olarak taze kadavradan boyut, taraf ve morfoloji uyumlu osteokondral allogreft uygulaması da yapılabilmektedir. Allogreftler 6-8 mm kalınlığında subkondral kemik ile birlikte alınır, sıkıştırılarak ya da emilebilen pin yardımı ile tespit edilebilir. Bu yöntemle uygulanan greftlerin %60-70'inin 10 yıllık takiplerde sağlam olduğu görülmüştür.<sup>[30,33]</sup>

#### Artroplasti

Total diz artroplastisi için henüz genç olan hastalara yönelik kısıtlı yüzey artroplastisi seçenekleri vardır. Özellikle bipolar, yani hem patellada hem trokleada kıkırdak defektleri olan ve diğer yöntemlerin hiçbirine uygun olmayan olgularda endikedir.<sup>[34]</sup>

Patellofemoral protezler genellikle troklear metal komponent üzerine polietilen patellar komponentten oluşmaktadır. Troklear kısımdan 2 mm kalınlığında kemik rezeksiyonu yaptırdığından total proteze geçişte sorun çıkarmazlar.<sup>[11]</sup> Altı-yedi yıllık takiplerde %80-90 arasında tatminkar sonuç bildirilmekle birlikte<sup>[35,36]</sup> komplikasyon riski yüksek olduğundan bazı yazarlar tarafından izole patellofemoral artritri olan genç ve aktif hastalarda önerilmemektedir.<sup>[30,37]</sup>

#### Dizilim düzeltici osteotomiler

Patellofemoral eklem kıkırdak yaralanmaları çoğunlukla önceden var olan bir dizilim bozukluğu

ya da instabilite üzerine eklenmiştir. Bu mekanik sorunların düzeltilmesi bölgede yapılacak tamir girişimlerinin başarısı için son derece önemlidir. Kronik lateral patellar yarı çıkık için tibial tüberkül antero-medializasyonu lateral patellar instabilite için lateral gevşetme ve medial patellofemoral bağ onarım, plikasyon ya da rekonstrüksiyon önerilmektedir. Bu tip girişimler kıkırdak tamir bölgesine gelen baskıyı da azaltmakta ve iyileşmeye olanak tanımaktadır.<sup>[38]</sup> Hatta bazı olgularda anteromedializasyon osteotomileri ilk basamak tedavi olarak da kabul edilmektedir.<sup>[39]</sup>

Son yıllarda dikkatler, patellanın ve trokleanın kıkırdak yaralanmalarında, yüklenmenin azaltılmasının önemine yoğunlaşmıştır. Otolog kondrosit implantasyonunun ilk deneyimlerinde patellofemoral eklem yerleşimli tedavilerin başarısı sınırlı olmuştur. Brittberg'in çalışmasında dizilim bozukluğu düzeltilmeyen yedi olgunun beşi başarısızlıkla sonuçlanmıştır.<sup>[40]</sup> Ancak tibial tüberkülün anteromedializasyonunun tedaviye eklenmesiyle başarı oranları tibiofemoral eklemdeki ne yaklaşımıştır.<sup>[28,41]</sup>

Lateral retinaküler gevşetme sık kullanılan bir yöntemdir. Ancak lateral gevşetme patellofemoral yüklenmeyi düşündüğü kadar azaltmamaktadır. Bazı patellofemoral kıkırdak yaralanmalarında tek başına tedavi olarak uygulansa da yüksek evreli lezyonlarda tek tedavi olarak önerilmemektedir.<sup>[11]</sup> Lateral gevşetme patella üst kutbundan başlayıp patellar tendonun lateralinde bitirilmelidir. Vastus lateralis tendonunun patella superolateraline yapıştığı yerin kesilmesi, medial instabilite ile sonuçlanabilmektedir.<sup>[11]</sup>

Anteromedializasyon osteotomisinin üç amacı vardır;

- (i) Patellanın temas alanını hasarlı bölgeden sağlam bölgeye aktarmak, (ii) eklem uyumunu sağlayarak temas yüzeyini artırmak ve (iii) patellofemoral temas gücünü azaltmak.<sup>[38]</sup>

Sadece osteotomi ile tedavi edilmesi planlanan olgularda başarılı olunabilmesi için patella santral ve proksimal kıkırdağının sağlam olması gereklidir.<sup>[34]</sup> Medial, proksimal, yaygın ya da bipolar lezyonlarda bir kıkırdak onarım girişimi ile birlikte anteromedializasyon osteotomisi yapılmalıdır.<sup>[38]</sup> Anteromedializasyon osteotomisinin başarısı lezyonun yerleşimine göre değişmektedir. Bu amaçla Fulkerson tarafından kıkırdak yaralanması yerleşim sınıflaması geliştirilmiştir. Buna göre:<sup>[42]</sup>

- Tip I lezyonlar; patella distalindedir ve kronik dizilim bozukluğuna bağlı gelişir.

- Tip II lezyonlar; patella lateral fasetindedir ve lateral patellar kompresyon sendromu sonucu gelişir.
- Tip III lezyonlar; medial fasetin makaslama kırıklarıdır ve patellofemoral çıkık sonrası gelişir.
- Tip IV lezyonlar; proksimal yerleşimlidirler ve fleksiyondaki dize doğrudan travma sonrası gelişir.

Tip I ve tip II lezyonların anteromedializasyon ile tedavisi %87 tatminkar sonuç verirken tip III %55, tip IV ise ancak %20 tatmin edici sonuç vermektedir.<sup>[43,44]</sup> Santral troklear lezyonlar genellikle medial patellar lezyonlarla birlikte görülür ve tedavi sonuçları yetersiz kalmaktadır. Bir çalışmaya göre kırıldak yaralanmasının Outerbridge sınıfı ile tedavi sonucu arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır.<sup>[43]</sup>

Cerrahi sırasında defektif bölgenin bası altında kaldığı fleksiyon açısı saptanabilir. Bir alternatif de kırıldak onarım girişimi sonrası iyileşme dönemi boyunca tespit edilen açıdan fazla fleksiyonu engellemektir.<sup>[38]</sup> Dizilim bozukluğu yok ancak tamir bölgesinde yüklenme azaltılması isteniyorsa osteotomi daha dik/oblik yapıp medializasyondan çok anteriroya yer değiştirmeye ağırlık verilebilir.<sup>[15]</sup> Anteromedializasyon osteotomisinin kırıldak cerrahisine eklenmesi ile başarı şansı artmaktadır. Bununla birlikte dizilim bozukluğunun ve anormal patellofemoral yüklenmenin düzeltilmemesi başarı şansını önemli oranda düşürmektedir.<sup>[28,38]</sup>

### KAYNAKLAR

1. Arøen A, Løken S, Heir S, Alvik E, Ekland A, Granlund OG, Engebretsen L. Articular cartilage lesions in 993 consecutive knee arthroscopies. *Am J Sports Med* 2004;32:211-5.
2. Curl WW, Krome J, Gordon ES, Rushing J, Smith BP, Poehling GG. Cartilage injuries: a review of 31,516 knee arthroscopies. *Arthroscopy* 1997;13:456-60.
3. Hjelle K, Solheim E, Strand T, Muri R, Brittberg M. Articular cartilage defects in 1,000 knee arthroscopies. *Arthroscopy* 2002;18:730-4.
4. Llopis E, Padrón M. Anterior knee pain. *Eur J Radiol* 2007;62:27-43.
5. Arandes Renú JM, Vilalta Bou C, Vilaró Portet R, Monforte Díaz JA, Alemany González FX, Ramón Soler R. Osteochondritis dissecans of the patella. 12 cases followed for 4 years. *Acta Orthop Scand* 1994;65:77-9.
6. Cahill B. Treatment of juvenile osteochondritis dissecans and osteochondritis dissecans of the knee. *Clin Sports Med* 1985;4:367-84.
7. Hughston JC, Hergenroeder PT, Courtenay BG. Osteochondritis dissecans of the femoral condyles. *J Bone Joint Surg [Am]* 1984;66:1340-8.
8. De Smet AA, Fisher DR, Graf BK, Lange RH. Osteochondritis dissecans of the knee: value of MR imaging in determining lesion stability and the presence of articular cartilage defects. *AJR Am J Roentgenol* 1990;155:549-53.
9. Aglietti P, Buzzi R, Insall J. Disorders of the patellofemoral joint. In: Insall J, Scott N, editors. *Surgery of the knee*. 3rd ed. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2001. p. 913-1043.
10. Wilk KE, Davies GJ, Mangine RE, Malone TR. Patellofemoral disorders: a classification system and clinical guidelines for nonoperative rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28:307-22.
11. Gomoll AH, Minas T, Farr J, Cole BJ. Treatment of chondral defects in the patellofemoral joint. *J Knee Surg* 2006;19:285-95.
12. Elias DA, White LM. Imaging of patellofemoral disorders. *Clin Radiol* 2004;59:543-57.
13. Nissen CW, Cullen MC, Hewett TE, Noyes FR. Physical and arthroscopic examination techniques of the patellofemoral joint. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28:277-85.
14. Nomura E, Inoue M, Kurimura M. Chondral and osteochondral injuries associated with acute patellar dislocation. *Arthroscopy* 2003;19:717-21.
15. White BJ, Sherman OH. Patellofemoral instability. *Bull NYU Hosp Jt Dis* 2009;67:22-9.
16. Kolowich PA, Paulos LE, Rosenberg TD, Farnsworth S. Lateral release of the patella: indications and contraindications. *Am J Sports Med* 1990;18:359-65.
17. Pfeiffer WH, Gross ML, Seeger LL. Osteochondritis dissecans of the patella. MRI evaluation and a case report. *Clin Orthop Relat Res* 1991;271:207-11.
18. Manaster BJ, Johnson T, Narahari U. Imaging of cartilage in the athlete. *Clin Sports Med* 2005;24:13-37.
19. Quinn SF, Rose PM, Brown TR, Demlow TA. MR imaging of the patellofemoral compartment. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 1994;2:425-40.
20. De Smet AA, Ilahi OA, Graf BK. Untreated osteochondritis dissecans of the femoral condyles: prediction of patient outcome using radiographic and MR findings. *Skeletal Radiol* 1997;26:463-7.
21. Desai SS, Patel MR, Michelli LJ, Silver JW, Lidge RT. Osteochondritis dissecans of the patella. *J Bone Joint Surg [Br]* 1987;69:320-5.
22. Ahmad CS, Cohen ZA, Levine WN, Ateshian GA, Mow VC. Biomechanical and topographic considerations for autologous osteochondral grafting in the knee. *Am J Sports Med* 2001;29:201-6.
23. Blevins FT, Steadman JR, Rodrigo JJ, Silliman J. Treatment of articular cartilage defects in athletes: an analysis of functional outcome and lesion appearance. *Orthopedics* 1998;21:761-7.
24. Kreuz PC, Steinwachs MR, Erggelet C, Krause SJ, Konrad G, Uhl M, Südkamp N. Results after microfracture of full-thickness chondral defects in different compartments in the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 2006;14:1119-25.
25. Steadman JR, Briggs KK, Rodrigo JJ, Kocher MS, Gill TJ, Rodkey WG. Outcomes of microfracture for traumatic chondral defects of the knee: average 11-year follow-up. *Arthroscopy* 2003;19:477-84.
26. Mithoefer K, Williams RJ 3rd, Warren RF, Potter HG, Spock CR, Jones EC, et al. The microfracture technique for the treatment of articular cartilage lesions in the knee. A prospective cohort study. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1911-20.
27. Hangody L, Ráthonyi GK, Duska Z, Vásárhelyi G, Füles P,

- Módis L. Autologous osteochondral mosaicplasty. Surgical technique. *J Bone Joint Surg [Am]* 2004;86 Suppl 1:65-72.
28. Minas T, Bryant T. The role of autologous chondrocyte implantation in the patellofemoral joint. *Clin Orthop Relat Res* 2005;436:30-9.
  29. Niemeyer P, Kreuz PC, Steinwachs M, Köstler W, Mehlhorn A, Kraft N, et al. Technical note: the "double eye" technique as a modification of autologous chondrocyte implantation for the treatment of retropatellar cartilage defects. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:1461-8.
  30. Jamali AA, Emmerson BC, Chung C, Convery FR, Bugbee WD. Fresh osteochondral allografts: results in the patellofemoral joint. *Clin Orthop Relat Res* 2005;437:176-85.
  31. Hangody L, Füles P. Autologous osteochondral mosaicplasty for the treatment of full-thickness defects of weight-bearing joints: ten years of experimental and clinical experience. *J Bone Joint Surg [Am]* 2003;85 Suppl 2:25-32.-
  32. Bentley G, Biant LC, Carrington RW, Akmal M, Goldberg A, Williams AM, et al. A prospective, randomised comparison of autologous chondrocyte implantation versus mosaicplasty for osteochondral defects in the knee. *J Bone Joint Surg [Br]* 2003;85:223-30.
  33. Torga Spak R, Teitge RA. Fresh osteochondral allografts for patellofemoral arthritis: long-term followup. *Clin Orthop Relat Res* 2006;444:193-200.
  34. Fulkerson JP. Alternatives to patellofemoral arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2005;436:76-80.
  35. Nicol SG, Loveridge JM, Weale AE, Ackroyd CE, Newman JH. Arthritis progression after patellofemoral joint replacement. *Knee* 2006;13:290-5.
  36. Sisto DJ, Sarin VK. Custom patellofemoral arthroplasty of the knee. *J Bone Joint Surg [Am]* 2006;88:1475-80.
  37. Tauro B, Ackroyd CE, Newman JH, Shah NA. The Lubinus patellofemoral arthroplasty. A five- to ten-year prospective study. *J Bone Joint Surg [Br]* 2001;83:696-701.
  38. Farr J, Schepsis A, Cole B, Fulkerson J, Lewis P. Anteromedialization: review and technique. *J Knee Surg* 2007;20:120-8.
  39. Yercan H, Aydoğdu S, Sur H. Osteotomies in the treatment of osteochondral lesions of the knee joint. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007;41 Suppl 2:147-2.
  40. Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A, Ohlsson C, Isaksson O, Peterson L. Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med* 1994;331:889-95.
  41. Peterson L, Minas T, Brittberg M, Nilsson A, Sjögren-Jansson E, Lindahl A. Two- to 9-year outcome after autologous chondrocyte transplantation of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 2000;374:212-34.
  42. Fulkerson JP. Patellofemoral Pain Disorders: Evaluation and Management. *J Am Acad Orthop Surg* 1994;2:124-132.
  43. Pidorianno AJ, Weinstein RN, Buuck DA, Fulkerson JP. Correlation of patellar articular lesions with results from anteromedial tibial tubercle transfer. *Am J Sports Med* 1997;25:533-7.
  44. Farr J 2nd. Autologous chondrocyte implantation and anteromedialization in the treatment of patellofemoral chondrosis. *Orthop Clin North Am* 2008;39:329-35.