



## Kondral ve osteokondral kırıklar

### *Chondral and osteochondral fractures*

E. Esin KAYAOĞLU,<sup>1</sup> Mehmet S. BINNET<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Demet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği; <sup>2</sup>Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Travmatik kondral ve osteokondral kırıkların sıklığı ve eklem dejenerasyonu gelişimindeki rolü tam olarak ortaya konamamıştır. Kondral kırıkların tanısı için travmatik dizi değerlendirilmede önemli ölçüt, kondral veya osteokondral kırık olasılığını akılda tutmaktır. Osteokondral kırıklarda semptomatoloji daha belirgindir ve çoğunlukla ağrı ve hareket kısıtlılığı ile seyreden hemartroz ile kendini gösterir. Hemartroz varlığı, osteokondral kırık tanısını diğer kondral patolojilere oranla daha kolaylaştırır. Kondral ve osteokondral kırıklar başka eklemiçi patolojilerle birlikte de görülebilir. Dizde bu kırıkların oluşumuna yol açan iki temel mekanizma vardır. Birincisi avulsiyon mekanizması veya doğrudan darbenin yarattığı impaksiyon mekanizmasıdır. Daha sık görülen ikinci yaralanma mekanizması ise dizin fleksiyon-rotasyon zorlamasını içerir. Bu akut patella çıkığının da mekanizmasıdır. Kıkırdak ve osteokondral lezyonların tanı ve tedavisinde en iyi yöntemin arroskopik yöntemler olduğu bilinmektedir. Osteokondral patolojilerde eklem yüzlerinin devamlılığı tedavideki temel hedeftir. Osteokondral kırıkların internal fiksasyonla tedavisinin diğer yöntemlere oranla halen en etkin ve uygulanması kolay yöntemlerden biri olduğu literatür ve klinik deneyimlerimizde açıkça izlenmiştir.

The incidence of traumatic chondral and osteochondral fractures and their role in the development of joint degeneration are not fully elucidated. While assessing traumatic knee injuries, one important criterion for the diagnosis of chondral fractures is to remember the possibility of a chondral or osteochondral fracture. Symptoms in osteochondral fractures are more obvious and cause severe pain and difficulty in movement of knee with hemarthrosis. The presence of hemarthrosis facilitates the diagnosis of an osteochondral fracture. Chondral and osteochondral fractures may be associated with other intraarticular pathologies. There are two main mechanisms of these fractures, including a direct effect causing avulsion or impaction and, a more common mechanism, flexion-rotation force to the knee, which is also the mechanism for an acute patellar dislocation. It is known that arthroscopic treatment is the best method for the diagnosis and treatment of chondral and osteochondral fractures. In osteochondral lesions, the aim of treatment is to restore the congruity of articular surfaces. In agreement with literature data, our clinical experience favors internal fixation as the most effective method for the treatment of osteochondral fractures.

Ağrısız hareket, sinoviyal eklemlerin yük taşıyan bölümlerini oluşturan eklem kıkırdağının özelliğine bağlıdır. Kıkırdağın yaralanması ya da dejenerasyonu hareketi azaltır ve çoğunlukla ağrıya neden olarak aktif yaşamı sınırlayıcı bir özellik alır. Eklem kıkırdak yaralanmalarının mekanizması, sıklığı ve doğal seyri tam olarak anlaşılamamıştır.<sup>[1,2]</sup> Bugüne kadar travmatik kondral ve osteokondral kırıklar konusundaki bilincin gelişmemesi, tanı koymadaki zorluklar nede-

niyle bu patolojilerin insidansını belirlemek ve eklem dejenerasyonu gelişimindeki rollerini ortaya koymak mümkün olamamıştır.<sup>[2]</sup> Ayrıca bu patolojiler menisküs, bağlar, sinovya gibi eklem içi travmatik veya ekstremitenin aks ve dizilim bozukluğu gibi ekstraartiküler patolojileriyle birlikte olabilir. Bu çerçevede kıkırdak yaralanması gözden kaçır veya tanı konulsa bile kıkırdak hasarının etkisinin diğer yapıların hasarlarının etkisinden ayırt etmek güçtür.

**Yazışma adresi:** Dr. Mehmet S. Binnet. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, 06100 Sıhhiye, Ankara.

Tel: 0312 - 310 33 33 / 2618 Faks: 0312 - 468 50 41 e-posta: msbinnet@medicine.ankara.edu.tr

Kapalı eklem yaralanmaları üç tip eklem kıkırdak hasarına yol açar;

a) Eklem yüzeyini bozmayan kondral ve subkondral hasar,

b) Subkondral kemiğe uzanmayan eklem kıkırdak yaralanması veya kırılması,

c) Kıkırdaktan geçerek subkondral kemiğe uzanan kırıktır (Tablo 1).<sup>[1]</sup>

### Etyopatoloji

Kondral ve osteokondral kırıklar aynı mekanizmayla meydana gelseler de farklı yaş gruplarında, farklı özellikler sergilerler. Kondral kırıklar iskelet gelişimini tamamlamış erişkinlerde oluşurken, osteokondral kırıklar immatur iskelet sistemine sahip çocuk ve gençlerde görülür. İleri yaşlarda kalsifiye olmuş kıkırdak, dize gelen kuvvetin transient zona (kalsifiye olmuş ve olmamış kıkırdak arasındaki geçiş bölgesi) iletilmesine izin verir ve buradan kırık kırığı meydana gelir.<sup>[3]</sup> Ergenlerde bu güç daha derine subkondral kemiğe kadar uzanarak kırık yapar. Çünkü genç hastalarda eklem kıkırdak ve subkondral kemik arasındaki bağ kemikten daha güçlüdür. Ancak ilerleyen yaşla birlikte kuvvetsiz olan plan daha yüzeysel kısma doğru geçer.<sup>[4]</sup>

Dizde kondral ve osteokondral kırıkların oluşumuna yol açan iki temel mekanizma vardır.<sup>[5]</sup> Birincisi avulsiyon mekanizması veya doğrudan darbenin yarattığı impaksiyon mekanizmasıdır. Daha sık görülen ikinci yaralanma mekanizması ise dizin fleksiyon-rotasyon zorlamasını içerir. Güçlü kuadriseps kontraksiyonu ile beraber diz iç rotasyon kuvvetlerine maruz kalır. Tibia ve femur veya patella ve lateral femur kondili arasında meydana gelen çarpma sonrası osteokondral kırık oluşur. Bu akut patella çıkığı veya dislokasyonun yaralanma mekanizmasıdır. Patella dışa doğru çıkarken medial retinakulum yırtılır. Fakat kalan kuadriseps kası ile birlikte patella bağ kompleksi, laterale doğru çıkma sırasında patella üzerine önemli miktarda kompresyon gücü uygular. Bu durumda patellanın medial kenarı kuadriseps kasının çekmesine bağlı olarak femur lateral kondilinin çıkıntılı kenarına çarpar. Bu mekanizmanın dislokasyon ya da relokasyon fazında femur lateral kondilinde ve/veya patellanın medial fasetinde osteokondral kırık oluşturabilir. Fakat patellanın kronik, reküren sublüksasyonunda veya dislokasyonunda osteokondral kırık sık değildir. Bunun nedeni dizin iç kısmındaki dokuların laksitesi ve patella ile femur lateral kondili arasındaki kompresyon güçlerinin azalması makaslama kuvvetlerinin değişmesidir. Os-

**Tablo 1.** Kapalı eklem yaralanmalarına bağlı kıkırdak hasarları ve tedavi özellikleri

Yaralanma	Klinik	Tamir yanıtı	İyileşme potansiyeli
Kondral matriks ve/veya hücrelerin ve/veya subkondral kemiğin yaralanması. (Eklem yüzeyinin gözle görülür hasarı olmadan)	Semptom yok. (Subkondral kemik yaralanması ağrıya neden olabilir). Direkt radyolojik görüntüleme yöntemleri bu tip yaralanmayı belirleyemez. Subkondral kemiğin görüntülenmesi anomaliyi gösterebilir.	Yeni matriks makro moleküllerinin sentezi, hücre proliferasyonu.	Temel matriks yapı intakt ve yeterli canlı hücre kalmışsa. Normal doku tekrar oluşturulabilir. Matriks ve/veya hücre nüfusu ciddi hasar görmüşse lezyon kıkırdak dejenerasyonuna ilerleyebilir.
Kıkırdak yaralanması. (Kondral kırıklar veya ayrılmalar)	Mekanik semptomlara yol açabilir; sinovit, ağrı ve eklem efüzyonu.	Fibrin formasyonu veya enflamasyon oluşmaz. Yeni matriks makromoleküllerinin sentezi ve hücre profilerasyonu. Ama yeni doku kıkırdak defektini dolduramaz.	Kırığın yerleşim yerine, büyüklüğüne ve yapısal bütünlüğüne, stabiliteye ve eklem dizilimine bağlı olarak lezyon kıkırdak dejenerasyonuna ilerleyebilir.
Kıkırdak ve kemik yaralanması. (Osteokondral kırıklar)	Akut semptomlara yol açar; hemartroz, ağrı ve eşlik eden veya primer patoloji (patella çıkığı?).	Fibrin doku, enflamasyon, yeni hücre invazyonu ve yeni kıkırdak ve kemik doku üretimi.	Kırığın morfolojisi, tedavi yöntemine, bütünlüğüne, stabiliteye ve eklem dizilimine bağlı olarak gelişim gösterir.

teokondral kırıklı olguların geriye dönük incelenmesinde akut patella çıkığı ile sonuçlanan makaslama kuvvetlerinin etyolojide birincil etken olduğu, genelde spor aktiviteleri sırasında gelişen femur kondillerine yönelik direkt travmanın daha az sorumlu olduğu gözlemlendi.<sup>[6]</sup> Literatürde akut patella çıkığı ile oluşan osteokondral kırık insidansı %25 ile %50 arasında değişmektedir.<sup>[5,7]</sup>

Stabil, efüzyonu olmayan ve fizik muayene bulgularının çok belirgin olmadığı kondral kırıklarda doğru tanıyı akla getirecek tek faktör travma öyküsüdür. Yaralanma mekanizmasının içeriği tanıya götürücü ipuçları taşıyabilir. Eğer kondral kırıktan şüphelenilmezse tedavi gecikir ve patoloji kronik duruma geçer. Akut veya kronik diz instabilitesi olan olgularda kondral kırıklar prognozu daha da kötüleştirilen ek bir bulgudur.

Dizde meydana gelen osteokondral kırıkların sınıflaması kırığın yerleşim yerine, tipine ve oluşum mekanizmasına bağlı olarak yapılır. Kennedy<sup>[3]</sup> ve Smilie<sup>[8]</sup> tarafından kırıkların tanımlanmasının ana hatları Tablo 2’de verilmiştir.

Kondral kırıklara göre osteokondral kırıkların daha iyi kaynama potansiyeli vardır. İzole kırıkta yaralanmalarının tedavilerindeki çeşitlilik ve olumsuzlukların yanı sıra, subkondral kemiğin çeşitli boyutlardaki lezyonu ile birlikte gözlenen osteokondral kırıklar farklı özellikler taşır. Bu yüzden kırıkta yaralanmaları içerisinde tedavi açısından en şanslı grup olarak tanımlanır. Çünkü eklem kırıktağının subkondral kemiği ortaya çıkaracak şekilde ayrılması ile ortaya çıkan hematoma içerisindeki kan ve kan elementlerinin varlığı, tamir yeteneğinde farklılıklar yaratır. Bu çerçevede yaralanma sonrası gelişen hematoma birlikte ilk birkaç gün içerisinde kollajen fibriller ve fibroblastlar ortaya çıkar.<sup>[1]</sup> Genelde enflamatu-

**Tablo 2.** Dizde meydana gelen osteokondral kırıkların oluş mekanizması

Yerleşim yeri	Mekanizma
Femur medial kondili	Direkt darbe Kompresyon ve rotasyon (tibia-femoral)
Femur lateral kondili	Direkt darbe Kompresyon ve rotasyon (tibia-femoral)
Patella	Akut patella dislokasyonu Akut patella dislokasyonu

var yanıt; hemartrozu takiben gelişen fibrin çatı ile hücrel medyatörlerin ortama gelmesi ve mezenkimal hücrelerin migrasyonu ile gelişir. Kırıkta yüzeyde enflamatuvar cevabın harekete geçmesiyle tip II kollajen ve proteoglikanlar, ‘kondrosite benzeyen’ bir yapı oluştururlar. İkinci hafta içerisinde mezenkimal hücrelerin kondrositlere metaplazisi ile başlayan işlem ekstraselüler matriks salgılanmasıyla devam eder ve ilk altı ay içerisinde iyileşmenin tamamlanmasıyla birlikte remodelizasyona geçer.<sup>[9]</sup> Bu şekilde kırıkta yüzeylerin restorasyonu hiyalin fibrokartilaj ve fibröz dokunun kombinasyonu ile olur. Ancak mezenkimal hücrelerin subkondral plaktaki değişimiyle yeni kemik ortaya çıkar ve kemik kemiğe iyileşme ile ayrılan parçayı tutar. Subkondral plaktaki kemiksel iyileşme ortalama 6-8 hafta içinde olur.

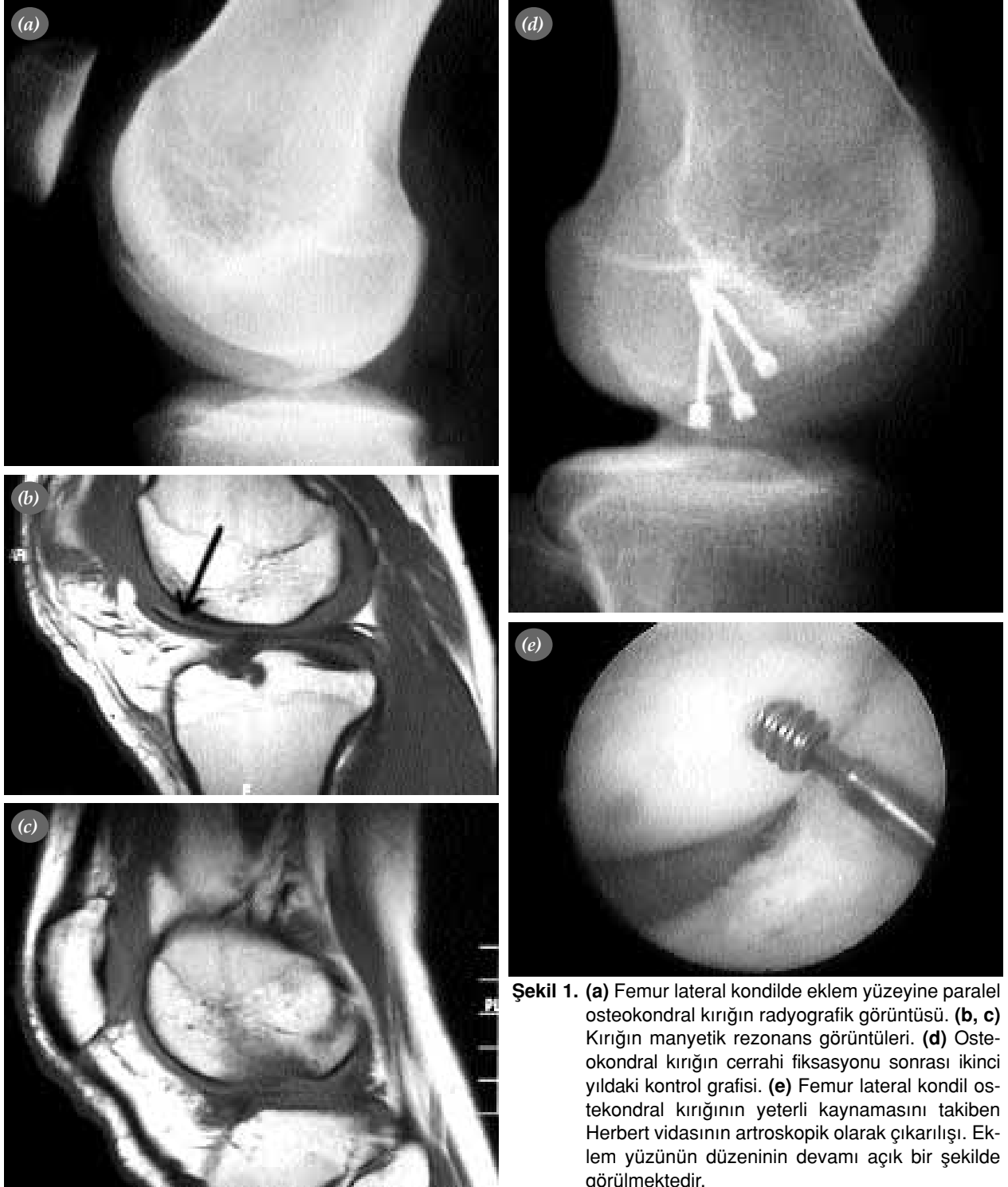
### Semptomatoloji ve bulgular

Daha önce de vurgulandığı gibi kondral kırıkların tanısını koymak için travmatik dizi değerlendirmede önemli kriter, kondral veya osteokondral kırıkların varlığını hatırlamak ve akılda tutmaktır. Beraberindeki subkondral kemik hasarı ağrıya neden olmadıkça eklem yüzeyini bozmayan kondral kırıklar semptom oluşturmaz. Ama bu yaralanmalar eklem kırıkta dejenerasyonuna yol açabilir. Travmayı takiben gelişen kondral kırıklar için öykü veya fizik muayenede spesifik bir bulgu tanımlanmamıştır.<sup>[10]</sup> Ancak menisküs lezyonlarına benzer semptomları olan ve travma öyküsü bulunan olguların ayırıcı tanısında düşünülmelidir. Kondral ve osteokondral kırıkların semptomatolojisinin farklılıklarının ana hatları Tablo 3’te özetlenmiştir.

Osteokondral kırıklarda semptomatoloji daha gürtüldüdür ve çoğunlukla ağrı ve hareket kısıtlılığıyla seyreden hemartrozla karşımıza çıkarlar. Osteokondral kırıkları oluşturan travmalar akut olarak ciddi ağrı, şişlik ve yük taşımada zorluğa neden olur.<sup>[3,5,11]</sup> Ol-

**Tablo 3.** Kondral ve osteokondral kırıklarda semptomatoloji farklılıkları

Osteokondral kırık	Kondral kırık
Radyografide görülür	Radyografi normaldir
Hemartroz, yağ damlası	Efüzyon olabilir, hemartroz olmaz
Ergen	İskelet maturasyonu tamamlanmış
İyileşme potansiyeli vardır	Büyük defektler iyileşmeyebilir



**Şekil 1.** (a) Femur lateral kondilde eklem yüzeyine paralel osteokondral kırığın radyografik görüntüsü. (b, c) Kırığın manyetik rezonans görüntüleri. (d) Osteokondral kırığın cerrahi fiksasyonu sonrası ikinci yıldaki kontrol grafisi. (e) Femur lateral kondil osteokondral kırığının yeterli kaynamasını takiben Herbert vidasının artroskopik olarak çıkarılışı. Eklem yüzünün düzeninin devamı açık bir şekilde görülmektedir.

gularımızda en sık rastlanan yakınmalar ağrı ve şişme şeklinde olmuştur. Hemartrozun varlığı, osteokondral kırık tanısını diğer kondral patolojilere oranla daha kolaylaştırır. Kondral ve osteokondral kırıklar izole olarak karşımıza çıkabileceği gibi eklem içi patolojilerle beraber olabileceği unutulmamalıdır.<sup>[1]</sup>

Kronik olgulardaki yakınmalar kilitlenme, güçsüzlük ve diz içerisinde sürekli rahatsızlık duygusuna göre değişir. Kırılan parçanın büyüklüğüne, yerleşimine göre mekanik disfonksiyona veya kilitlenmeye bağlı yakınmalar öncelikli olabilir.

Fizik muayenede palpasyon ile femur medial ve lateral kondilinde, patellanın medialinde hassasiyet gösterilebilir. Olgular çoğunlukla dizini fleksiyon veya ekstansiyona getirmeye dirençlidir ve ağrıyı azaltmak için dizini 15-20° fleksiyonda tutmayı tercih ederler. Muayene sırasında hemartrozun saptanması önemli bir işarettir. Dizde instabilite olması osteokondral kırık olasılığını ekarte ettirmez. Ama stabil bir dizde aspire edilen hemartroz sıvısında yağ globüllerinin saptanması osteokondral kırık şüphesini mutlaka uyandırmalıdır.

Radyolojik direkt görüntüleme yöntemleri ile osteokondral kırıklar belirlenebilirken, kondral ve subkondral trabeküler kırıklar görüntülenemez. İnce ve küçük bir kemik parça şeklinde olan osteokondral kırıklar için değişik açı ve pozisyonlarda çekilen grafilerle aydınlatıcı bilgi edinilebilir. Çoğu olguda osteokondral kırık hattı eklem yüzeyine paraleldir (Şekil 1a).<sup>[12]</sup> Osteokondral kırık parçanın varlığını gösterebilmek için ön-arka, yan, tünel grafilerin yanında özellikle patellar kaynaklı osteokondral kırıkların en iyi gözleendiği tanjansiyel grafiler de mutlaka çekilmelidir (Şekil 2a).

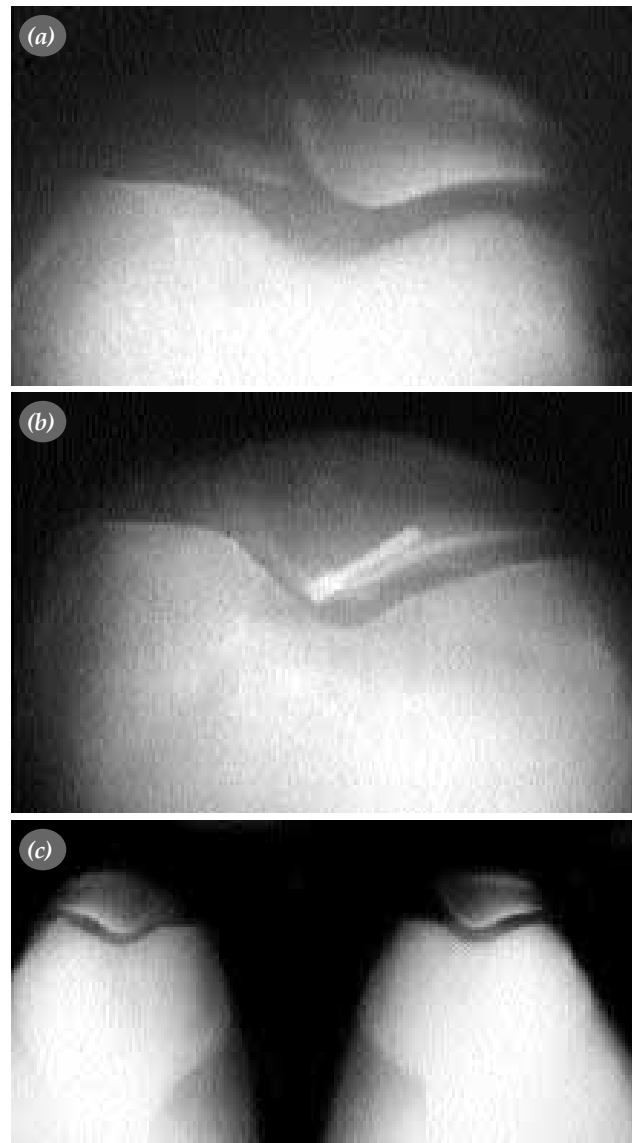
Radyografik olarak tespit edilemeyen kondral kırıklarda artrografide görülen hafif düzensizlik tanı için yardımcı olsa da kondral kırığı belirlemek zordur. Manyetik rezonans görüntülemesi (MRG) kondral ve osteokondral kırıkların tanısında güvenilir noninvaziv bir yöntemdir. Parçanın koptuğu eklem yüzeyinin durumu ve kırığın morfolojisi için, bilgisayarlı tomografi ve MRG gibi günümüzün gelişmiş görüntüleme yöntemleri yardımcı olmaktadır. Manyetik rezonans görüntülemenin yaygınlaşması kondral ve osteokondral kırıklar konusundaki bilgilerimizi daha da güçlendirmiştir (Şekil 1b).

Kırıkta ve osteokondral lezyonların tanısındaki en iyi yöntemin, artroskopik yöntemler olduğu bilinmektedir. Artroskopik olarak patolojinin boyutları, uzunluğu, derinliği ve yerleşim yeri rahatlıkla ortaya konulabilir. Osteokondral kırık şüphesinde veya varlığında artroskopi endikasyonu tanı ile birlikte tedavi için de konulmalıdır.

## Tedavi

Subkondral kemikten başlayıp kırıktağa uzanan osteokondral yaralanmada gerçekleştirilecek tamirin temelinde uygulanan tedavi vardır. Oluşacak tamir dokusunun niteliği ve kalitesi bu tedavi ilkelerine bağ-

lı olarak gelişir. Bu yüzden ki osteokondral patolojilerde eklem yüzlerinin devamlılığı tedavideki temel hedeftir. Aksi halde yük iletimindeki yetersizlik ve eklem yüzlerindeki morfolojinin kaybı erken dejeneratif değişikliği kaçınılmaz kılar. Osteokondral kırıkların tedavisinde öncelikle bu ilerleyici patolojinin daha agresif hale gelmesi engellenerek, kronik bir kırıkta yaralanmasının önüne geçilmelidir. Subkondral plaktaki yaralanmadan sonra oluşan tamir amaca yönelik ve teknik yeterlilikle uygulanan cerrahi tedavi ile sağlanılır. Eğer parçanın boyutları tespite izin veriyor ve yerleşim yeri yük taşıma ala-



Şekil 2. (a) Patellar osteokondral kırığın tanjansiyel radyografik görüntüsü. (b) Osteokondral kırığın cerrahi fiksasyonu sonrası radyografik görüntüsü. (c) İmplantları çıkarılmış ve ameliyattan sonraki beşinci yıl grafisi.

nında ise bu durumda kopan parçanın anatomik redüksiyonu ile birlikte stabil fiksasyonu gereklidir.

Tedavi patolojinin boyutlarına, yerleşim yerine ve yaşa göre değişkenlikler içerir. Lezyonun büyüklüğü, fizyolojik yaş, aktivite seviyesindeki beklenti, meslek ve eşlik eden diğer patolojilere göre tedavi seçimi yapılmalıdır. Epifizler açıkken hızlı gerçekleşen iyileşme yeteneği, tedavi yöntemlerini ve sonuçlarını olumlu yönde etkilemektedir.<sup>[13]</sup> Yaş arttıkça iyileşme hızı ve tedavi seçeneklerindeki başarı oranı da düşmektedir.<sup>[14]</sup> Tedavi planlanırken hastanın semptomlarını geçirme, dizde eklem yüzeyinin devamlılığı ve dayanıklılığı sağlama ile birlikte fokal lezyonların ilerleyerek erken osteoartrit ile sonlanmasına engel olunması önceliklidir.<sup>[12]</sup>

Akut osteokondral kırıklar için tavsiye edilen tedavi fragmanın cerrahi olarak çıkarılması ya da fiksasyon yapılmasıdır, tedavi algoritması Şekil 3'te özetlenmiştir.<sup>[15]</sup> Eğer fragman küçük (<1 cm), kronik veya dizin yük taşımayan bölgesinde ise parçanın artroskopik olarak çıkarılması tavsiye edilmektedir.<sup>[16,17]</sup> Fragmanın yatağı debride edilerek kenarları yumuşatılmalı ve altındaki subkondral kemik fibrokartilaj oluşumunu artırmak için tercih edilen yöntemle (abrazyon, mikrokırık, subkondral delme) canlandırılmalıdır.

Eğer fragman büyük (>1 cm), kolayca erişilebilecek ve en önemlisi dizin yük taşıyan bölgesinde ise fiksasyon yapılmalıdır (Şekil 1c-e, Şekil 2b, c).<sup>[3,8,18,19]</sup> Erken dejeneratif değişikliklerin gelişmesini önleme açısından parçaların yerine tespit edilmesi, mümkün



Şekil 3. Akut osteokondral kırıklar için tedavi algoritması.

olan her durumda tercih edilmelidir. Tespit işlemi, parçanın yerleşimine göre açık veya artroskopik olarak yapılabilir. Zaman geçtikçe gerek kırıkta gerekse yatağında oluşan fibrotik değişiklikler nedeniyle kırığın redüksiyonu güç olmaktadır. Osteokondral kırıkların tedavisindeki tespitin anatomik ve stabil olması yönünde genelde bir fikir birliği olmasına karşın, tespit materyalleri konusundaki görüşler farklıdır.<sup>[14,20-22]</sup> Tespit için kortikal kalem greftler, Kirschner telleri, yivli Steinman çivileri, AO/ASIF vidaları, kanüle vidalar, Herbert vidası kullanılabilir. Hangi osteosentez materyali seçilirse seçilsin, tespitin başarısı öncelikle ayrılan parçada yeterli kalınlıkta kemik yapı olmasına bağlıdır. Akut patella çıkığı sonrası oluşan osteokondral kırıklarda fragman ekzizyonu ya da fiksasyonu sonrası reküren patellar instabilite riskini azaltmak için medial retinakulum ve medial patellofemoral bağ tamirine yönelik girişimler ilave edilmelidir.<sup>[23,24]</sup>

Tespit güvenilirliği ve kompresyon yapabilmeye özelliklerini yakından tanıdığımız AO/ASIF kanüle vidalarının kullanımındaki en önemli avantaj femur kondilinin spongiöz kemikten zengin olmasıdır. Ancak vida başının eklem yüzeyinde yaptığı çıkıntı ve bu yüzden, erken çıkarılma gereksinimi yöntemin olumsuzluklarını oluşturmaktadır.<sup>[14]</sup> Bu olumsuzlukların Herbert vidaları ile ortadan kaldırılabileceği savunulmuştur. Herbert vidalarının vida başının eklem yüzeyinin altına tamamen gömülmesi ile çıkıntı yapmamaları, boyutlarının küçüklüğü nedeniyle en azından teorik olarak eklem yüzeyinde tahrişe yol açmadığı sürece çıkarılmasına gerek olmaması yönünde avantajları vardır.<sup>[25]</sup> Ancak bu yöntemle yapılan fiksasyonla yeterli kompresyon sağlanamamasının iyileşme için önemli bir dezavantaj oluşturduğu bildirilmiştir.<sup>[14]</sup>

Yine klinik deneyimlerimiz içerisinde K telinin yol göstericiliğinde tespitte olanak tanıyan kanüle vidalar özellikle artroskopik girişimlerde kolaylık sağlamıştır. Bu şekilde artroskopik olarak yapılan fiksasyonda fragmanların birbirine kompresyonu daha kolaylıkla sağlanabilmektedir. Ayrıca artroskopik yöntemlerle yapılan girişimlerle artrotominin ekstansör mekanizma üzerine olumsuz etkisi en aza indirgenmektedir.

Son yıllarda biyobozunur (absorbable) vida ile tespit veya parçanın fibrin yapıştırıcı ile yatağına yapıştırılma yöntemleri konusunda çalışmalar yayın-

lanmıştır. Deneysel olarak osteokondral osteotomi sonrası fibrin yapıştırıcı, Kirschner telleri veya biyobozunur polidioksanon çivilerini karşılaştırmalarında sırasıyla %50, %100 ve %86'lık başarılı sonuçlara ulaşmıştır.<sup>[9]</sup> Literatürde internal fiksasyonla tespit yöntemine alternatif olarak periosteal flep, mozaikplastisi, sternum veya iliyak kanattan alınan mezenkimal hücre kültürü ve transplantı, önceden kültürlenmiş otojen veya allojen kondrositlerin implantasyonu osteokondral kırıkların tedavisinde önerilmiştir.<sup>[14,26,27]</sup> Ancak önerilen tüm bu yöntemlerle ulaşılan sonuçlar, bir yöntemin diğer bir yöntemle tam üstünlüğünü göstermemiştir. Internal fiksasyon yanında birçok deneysel çalışma ile iyileşmeyi hızlandıracak ve niteliğini artıracak yöntemler de denenmiştir.<sup>[26]</sup> Bunların içerisinde periosteal flep sonuçlarının olumlu olması, erken pasif hareket uygulaması ile yapışma kuvvetinin sağlanmasına bağlanmıştır.<sup>[14,27]</sup>

Tespit hangi yöntemle yapılırsa yapılsın osteokondral kırıklarda erken hareket iyileşme için gerekli olan faktörlerden biridir. Erken pasif hareket başlanması ile kondroitin sulfat salgılanması daha iyi bir matriks oluşmasına yardımcı olur.<sup>[27,28]</sup> Bu şekilde düzgün bir kırıkta yüzeyinin erken hareket uygulanmasıyla elde edilebileceği bildirilmiştir.<sup>[27]</sup> Bu amaç doğrultusunda erken harekete başlanılır. Ancak tespitin stabilitesi konusunda şüphe varsa, hareketlere geç geçilmeli ve tibia ile teması en aza indirmek açısından diz fleksiyonda tutulmalıdır. Bu uygulama patellofemoral eklem osteokondral kırıklarında ekstansiyonda yapılmalıdır.

### Prognoz ve komplikasyonlar

Dizde yük yaşmayan bölgedeki küçük fragmandan oluşan osteokondral kırıklar bu fragmanın çıkarılması sonrası çoğunlukla iyi prognoz gösterir. Yük taşıyan bölgedeki büyük osteokondral kırıkların prognozu değişkendir. Bu geniş parçanın çıkarılması dejeneratif değişikliklere yol açacaktır.<sup>[29]</sup> Düzgün eklem yüzeyi sağlayarak iyileşme gösteren kırık fiksasyonu en iyi uzun dönem prognozu sağlar.

Osteokondral kırığın eksizyon veya fiksasyonla tedavi edilerek, eşlik eden patolojinin tedavisiz bırakılması sonrası görülebilecek en önemli komplikasyon, reküren patella instabilitesidir. Bu tedavilerin beraberinde yapılacak medial patellofemoral bağ tamiri, reküren instabilite riskini azaltabilir.<sup>[24,30]</sup> Kırık tespiti sonrası artrofibrozis erken aktif yaşama dönüşü geciktirici bir komplikasyondur. Bu yüzden erken

harekete izin verebilecek güvenilir internal fiksasyon gereklidir. Yine kırık sonrası nonunion oluşması bir diğer komplikasyondur. Kırık fiksasyonu sırasında kullanılan implantlar ilgili komplikasyonlar ise vida başlarının kırıkta aşındırması veya biyobozunur vidalar sonrası gelişen steril efüzyon ile seyreden sinovittir.

Sonuç olarak, kırıkta patolojileri içinde subkondral kemiğin patolojiye katılmasıyla ortaya çıkan kan ve kan ürünleri ile elde edilen tamir şansının en iyi şekilde kullanılması gerekmektedir. Osteokondral kırıkların internal fiksasyonla tedavisindeki sonuçların diğer tüm yöntemlere oranla halen en etkin ve uygulanması kolay yöntemlerden biri olduğu literatür ve klinik deneyimlerimiz içerisinde açıkça izlenmiştir.

### Kaynaklar

1. Buckwalter JA. Mechanical injuries of articular cartilage. In: Finerman G, editor. Biology and biomechanics of the traumatized synovial joint. Park Ridge: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1992. p. 83-96.
2. Buckwalter JA. Articular cartilage injuries. Clin Orthop Relat Res 2002;(402):21-37.
3. Kennedy JC. The injured adolescent knee. Baltimore: Williams & Wilkins; 1979.
4. Matthewson MH, Dandy DJ. Osteochondral fractures of the lateral femoral condyle: a result of indirect violence to the knee. J Bone Joint Surg [Br] 1978;60:199-202.
5. Farmer JM, Martin DF, Boles CA, Curl WW. Chondral and osteochondral injuries. Diagnosis and management. Clin Sports Med 2001;20:299-320.
6. Binnet MS, Gurkan I, Karakas A, Yilmaz C, Ereku S, Cetin C. Histopathologic assessment of healed osteochondral fractures. Arthroscopy 2001;17:278-85.
7. Nietosvaara Y, Aalto K, Kallio PE. Acute patellar dislocation in children: incidence and associated osteochondral fractures. J Pediatr Orthop 1994;14:513-5.
8. Smillie IS. Injuries of the knee joint. Edinburgh: Churchill-Livingstone; 1978.
9. Messner K. Hydroxylapatite supported Dacron plugs for repair of isolated full-thickness osteochondral defects of the rabbit femoral condyle: mechanical and histological evaluations from 6-48 weeks. J Biomed Mater Res 1993;27:1527-32.
10. Hopkinson WJ, Mitchell WA, Curl WW. Chondral fractures of the knee. Cause for confusion. Am J Sports Med 1985; 13:309-12.
11. Peterson L, Minas T, Brittberg M, Lindahl A. Treatment of osteochondritis dissecans of the knee with autologous chondrocyte transplantation: results at two to ten years. J Bone Joint Surg [Am] 2003;85 Suppl 2:17-24.
12. Bruce EJ, Hamby T, Jones DG. Sports-related osteochondral injuries: clinical presentation, diagnosis, and treatment. Prim Care 2005;32:253-76.
13. Wei X, Gao J, Messner K. Maturation-dependent repair of untreated osteochondral defects in the rabbit knee joint. J Biomed Mater Res 1997;34:63-72.
14. Messner K, Wei X. Healing chondral injuries. Sports Med Arthrosc 1998;6:13-24.

15. Kocher MS, Micheli LJ. The pediatric knee - evaluation and treatment. In: Insall JN, Scott WN, editors. *Surgery of the knee*. Vol. 2, 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 2001. p. 1356-97.
16. Skak SV, Jensen TT, Poulsen TD, Sturup J. Epidemiology of knee injuries in children. *Acta Orthop Scand* 1987;58:78-81.
17. Seitz WH Jr, Bibliani LU, Andrews DI. Osteochondritis dissecans of the knee: a surgical approach. *Orthop Rev* 1985; 14:56-63.
18. Stanitski CL. Patellar instability in the school age athlete. *Instr Course Lect* 1998;47:345-50.
19. Wombwell JH, Nunley JA. Compressive fixation of osteochondritis dissecans fragments with Herbert screws. *J Orthop Trauma* 1987;1:74-7.
20. Binnet MS, Demirtaş M, Ateş Y, Mergen E. Dizin travmatik eklem kırıkdağı yaralanmaları. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1991;25:326-329.
21. Binnet MS, Ateş Y, Işıklar U. Diz eklemine kırıkdağı lezyonlarında artroskopi. *Artroskopi ve Artroplastik Dergisi* 1998; 1:33-40.
22. Mayer G, Seidlein H. Chondral and osteochondral fractures of the knee joint-treatment and results. *Arch Orthop Trauma Surg* 1988;107:154-7.
23. Coleman HM. Recurrent osteochondral fracture of patella. *J Bone Joint Surg [Br]* 1948;30:153-7.
24. Rorabeck CH, Bobechko WP. Acute dislocation of the patella with osteochondral fracture: a review of eighteen cases. *J Bone Joint Surg [Br]* 1976;58:237-40.
25. Rae PS, Khasawneh ZM. Herbert screw fixation of osteochondral fractures of the patella. *Injury* 1988;19:116-9.
26. Bruns J, Kersten P, Lieser W, Silbermann M. Autologous rib perichondrial grafts in experimentally induced osteochondral lesions in the sheep-knee joint: morphological results. *Virchows Arch A Pathol Anat Histopathol* 1992;421:1-8.
27. O'Driscoll SW, Keeley FW, Salter RB. Durability of regenerated articular cartilage produced by free autogenous periosteal grafts in major full-thickness defects in joint surfaces under the influence of continuous passive motion. A follow-up report at one year. *J Bone Joint Surg [Am]* 1988;70:595-606.
28. O'Driscoll SW, Salter RB. The repair of major osteochondral defects in joint surfaces by neochondrogenesis with autogenous osteoperiosteal grafts stimulated by continuous passive motion. An experimental investigation in the rabbit. *Clin Orthop Relat Res* 1986;(208):131-40.
29. Anderson AF, Pagnani MJ. Osteochondritis dissecans of the femoral condyles. Long-term results of excision of the fragment. *Am J Sports Med* 1997;25:830-4.
30. Basset FH. Acute dislocation of the patella, osteochondral fractures and injuries to the extensor mechanism of the knee. *Instr Course Lect* 1976;25:40-9.