



Osteokondritis dissekans

Osteochondritis dissecans

N. Reha TANDOĞAN,^{1,2} Fevzi ÖZGÜR,³ Tolga AKKAYA³

¹Ortoklinik; ²Çankaya Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği; ³Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Konya Uygulama ve Araştırma Merkezi

Osteokondritis dissekans (OKD), osteokondral bir parçanın, altındaki kemik yatağından ayrılması ile karakterize, etyolojisi bilinmeyen bir hastalıktır. Epifizleri açık olan hastalarda görülen juvenil formunda kendiliğinden iyileşme oranı %60-90 arasındayken, erişkin tipinde iyileşme olasılığı çok düşüktür. Hastalığın tanısı için direkt grafiler yeterli olurken, seyri ve iyileşmesinin değerlendirilmesinde manyetik rezonans görüntüleme (MRG) en değerli yöntemdir. Son yıllarda lezyonun stabilitesini belirlemek için tanımlanan MRG ölçütlerinin klinik korelasyonu oldukça yüksektir. Juvenil tipinde ayrılma bulgusu yoksa konservatif izlem yeterlidir. Ayrılma bulgusu olan veya erişkinlerde görülen lezyonlarda cerrahi tedavi gerekir. Ayrılmamış lezyonlarda artroskopik antegrad perforasyon, damarlanmayı artırarak iyileşmeyi uyarır. İnstabil lezyonlarda internal tespit ve greftleme en iyi sonuçları verir. İnternal tespit için kanüllü metal vidalar en yaygın kullanılan implantlar olmasına karşın, son yıllarda biyobozunur implantların kullanımı da gündeme gelmiştir. Ayrılmış ve yerine yerleştirilemeyecek kadar deforme olmuş lezyonlarda, serbest cisim eksizyonu uygulanmalı ve modern kırıldak restorasyonu yöntemlerinden biri tercih edilmelidir. Sadece serbest parça eksizyonunun uzun dönem sonuçları kötüdür. Beraberinde ciddi kemik kaybı olması, geniş bir alanı tutması ve iyi sınırlı olmaması nedeniyle kırıldak restorasyonu tekniklerinin de kendine özgü sorunları vardır.

Osteochondritis dissecans (OCD) is a disease of unknown etiology, characterized by separation of necrotic bone from its bony bed. While the juvenile form seen in patients with open physes has a 60-90% rate of spontaneous resolution, the adult form has virtually no chance of spontaneous healing. Plain X-rays are sufficient for the diagnosis, and magnetic resonance imaging (MRI) is essential for evaluation of disease progression and/or healing. The clinical correlation of MRI criteria defined in recent years to determine stability of the lesion is high. Juvenile OCD can be treated conservatively if there are no signs of instability on magnetic resonance images. Adult patients or unstable lesions in children should be treated surgically. For stable lesions, arthroscopic antegrade perforation is indicated to increase vascularity and stimulate healing. Unstable or displaced lesions should be treated with debridement, internal fixation, and cancellous bone grafting. Although cannulated metal screws are the most widely used implants for internal fixation, biodegradable implants have also been utilized in recent years. Loose fragments that are too deformed to be internally fixed should be removed and cartilage reconstruction techniques should be employed for the remaining crater. Long-term results of loose body removal alone are unsatisfactory. Modern cartilage restoration techniques are technically demanding due to the large, deep, and unconfined nature of the defect in the femoral condyle.

Osteokondritis dissekans (OKD), osteokondral bir parçanın altındaki kemik yatağından ayrılması ile karakterize bir hastalıktır. Parçanın üzerini kaplayan hiyalin kırıldak eklem sıvısından beslendiği için canlı kalırken, altındaki subkondral kemik nekrotik-

tir. Nekrotik parçanın yerleştiği kraterde, canlı kemik arasında bir fibröz doku bulunur. En sık diz eklemine görülür, bunun dışında ayak bileği, dirsek ve nadiren kalça eklemine yerleşir. Literatürde en sık kaynak gösterilen Linden'in⁽¹⁾ çalışmasında insi-

dans erkeklerde 29/100.000, kadınlarda 18/100.000 olarak bildirilmiştir. Hastalık %15-30 olguda iki taraflıdır.^[2] İki taraflı olguların seyri ve semptom şiddeti aynı olmayabilir, bu nedenle mutlaka karşı taraftaki eklem de değerlendirilmelidir. En sık 10-15 yaşları arasında ortaya çıkar. Epifizleri henüz açık olan hastalarda görülen OKD juvenil, epifizler kapandıktan sonra saptanan lezyonlar erişkin tipi olarak adlandırılır. Erişkin yaşlarda saptanan lezyonların bir kısmı, çocuklukta oluşan lezyonların bulgu vermeye başlamasıyla ortaya çıkanlar, bir kısmı ise yeni oluşan lezyonlardır.^[3] Juvenil ve erişkin formların seyri birbirinden çok farklıdır. Juvenil formda spontan iyileşme çok yüksek oranda gerçekleşirken, erişkin tipte cerrahi girişim olmadan iyileşme şansı çok düşüktür.

Etyoloji

Osteokondritis dissekansın etyolojisi konusunda birçok teori olmakla birlikte, bugün için kesinlik kazanmış bir neden gösterilememiştir. Herediter faktörler, aksesuar kemikleşme merkezlerinin ayrılması, endokrinopatiler, vasküler yetmezlik, tekrarlayan mikrotravmalar, tibial epinlerin femur kondilini sıkıştırması gibi birçok teori öne sürülmüşse de hiçbir hastalığın patogenezi tam olarak açıklayamamaktadır. Bu konuda ayrıntılı tartışmalar Crawford ve Safran^[4] ile Flynn ve ark.^[5] yakın zamanda çıkan makalelerinde bulunabilir. Eklem hiperlaksitesi, genu varum-valgum, Osgood-Schlatter, Sinding Larsen hastalığı gibi birçok lokal faktör OKD ile ilişkilendirilmiştir. Ancak bunların içinde en çok ilgi çeken lateral diskoid menisküs varlığı veya cerrahisi sonrasında lateral femoral kondilde ortaya çıkan lezyondur.^[6] Lateral kompartmanda oluşan anormal yük transferinin, subkondral kırık ve vasküler yetmezliğe yol açarak OKD oluşturduğu ileri sürülmektedir. Lateral menisküs cerrahisinden 20 yıl sonra ortaya çıkan lezyonların bildirilmiş olması, tekrarlayan mikro-travmaların etyolojide rolü olabileceğini düşündürmektedir.^[7,8]

Klinik bulgular

İyi tanımlanamayan diz önu ağrısı ve aralıklı şişlik en sık rastlanan yakınmalardır. Ağrılı dönemlerde antalgik topallama belirgin hale gelebilir. Lezyon yerinden ayrıldıysa, takılma-kilitlenme gibi mekanik yakınmalar ortaya çıkar. Fizik inceleme sırasında ilgili kondil palpasyonla ağrılıdır (Axhausen belirtisi). Değişen derecelerde effüzyon palpe edilebilir. Wil-

son testi, 30 ile 90 derece arasında diz ekstansiyona getirilirken, tibia iç rotasyona zorlandığında hastanın ağrısının olması, dış rotasyon hareketi ile ağrının azalmasıdır. Ağrının oluş mekanizması, eminensiyanın iç rotasyon sırasında kondildeki OKD lezyonunu sıkıştırması olarak öne sürülmüştür, ancak sadece klasik yerleşimdeki lezyonlar için geçerlidir. Yatağından ayrılıp serbest cisim haline gelen parçalar, zayıf hastalarda palpe edilebilir.

Tanı

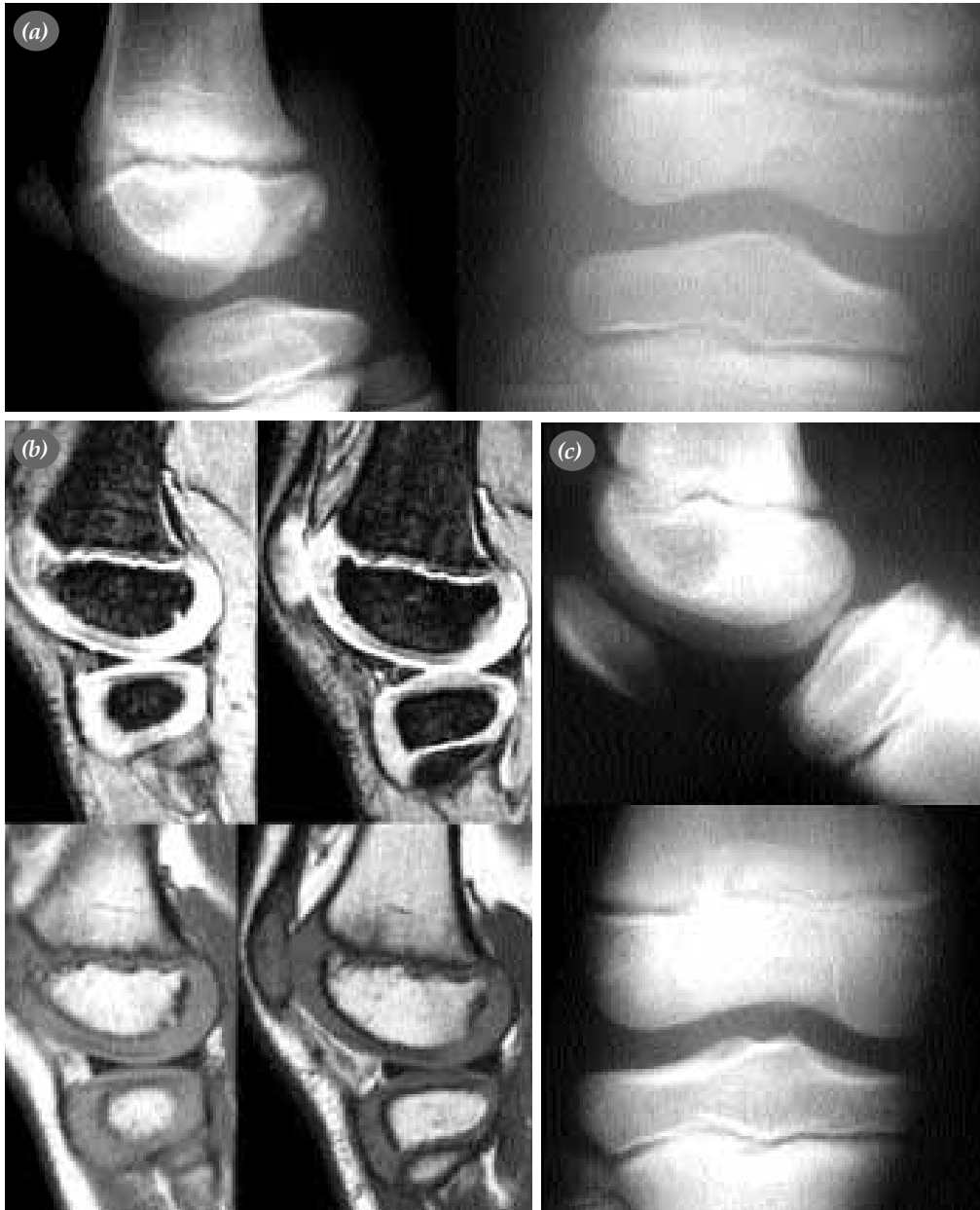
Direkt radyografiler çoğu olguda tanı için yeterlidir. Ön-arka ve yan grafilere ek olarak 30-50 derece fleksiyonda elde edilen tünel pozisyonunda grafiler interkondiler çentik ve posterior femoral kondilleri gösterirken, tanjansiyel grafiler de patella eklem yüzünü gösterir. Direkt grafilerde lezyon, alttaki kemikten ince bir radyolusent hat ile ayrılmış, hafif sklerotik bir kemik adacığ şeklinde görülür. Erişkin bazı olgularda osteonekrozda benzer bir şekilde kollaps görülebilir. Bu lezyonların femur kondilinde görülen aksesuar kemikleşme merkezlerinden ayrılması bazen zor olabilir. Özellikle travma sonrası çekilen grafilerde insidental olarak saptanan bu aksesuar kemikleşme merkezlerini, OKD'den ayırt etmek için manyetik rezonans görüntüleme gerekli olabilir (Şekil 1a-c).^[9]

Osteokondritis dissekans diz eklemünde en sık medial femoral kondilin lateralinde, interkondiler çentikte arka çapraz bağın yapışma yeri civarında görülür. Bu bölge klasik yerleşim olarak adlandırılır ve olguların %50-70'ini oluşturur. Hefti ve ark.nın^[2] 798 dizi incelediği çalışmalarında lezyonların %51'i klasik yerleşimde bulunmuştur. Medial kondilde santral yerleşim %19 ve medial yerleşim %7 olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada lateral femoral kondilde %17, patellada %7 oranında tutulum saptanırken, sadece bir olguda tibia platosunda OKD görülmüştür.

Lezyonun boyutları yerleşimi, epifizlerin açık olup olmadığı ve stabil olup olmadığı gibi kriterler prognoz hakkında bilgi verir ve tedavi planlamasında önemlidir. Direkt grafiler lezyonu tanımlamak için yeterli olmakla birlikte, prognoz tayini açısından altın standart manyetik rezonans görüntülemedir (MRG). Yakın zamanda tanımlanan MRG kriterleri ile lezyonun yatağından ayrılıp ayrılmayacağı büyük oranda tahmin edilebilir. O'Connor ve ark.na^[10] göre, fragman arkasında sıvı varlığını gösteren T₂ ağırlıklı kesitlerde yüksek intensiteli bir hat olması, bu hattın eklem kırıkdağın-

da bir yarık ya da defekt ile ilişkili olması ve gadolinyum ile çekilen kontrastlı görüntülerde intensite artışı göstermemesi parçanın yatağından ayrılma eğiliminde olduğunun göstergesidir. Eskiden sanıldığı aksine, fragman arkasındaki yüksek intensiteli hat her zaman eklem sıvısı değildir ve granülasyon dokusu da olabilir. Granülasyon dokusu, gadolinyum ile intensite artışı gösterirken, eklem sıvısı göstermez. Bu ayırım, prognoz tayini açısından

önemlidir. Nitekim Yoshida ve ark.^[11] fragman arkasında yüksek intensiteli hat olan 16 olgunun dokuzunda spontan iyileşme olduğunu göstermiş ve ayrılma bulgusu olarak fragmanın arkasında yüksek intensiteli çift çizginin kullanılmasını önermişlerdir. Ayrıca, lezyonun altında 5 mm'den geniş homojen bir hat olması ve eklem kıkırdığında 5 mm'den büyük fokal bir defektin olması da instabilite kriteri olarak tanımlanmıştır.^[12]



Şekil 1. Bir travma sonrası çekilen grafilerde lateral femoral kondilde insidental olarak saptanan aksesuar kemikleşme merkezi. (a) Direkt radyografiler, (b) manyetik rezonans görüntülerinde kıkırdak devamlılığı iyi, (c) iki yıl sonraki kontrol grafilerinde lezyon tamamen kaybolmuş.

Tablo 1. Osteokondritis dissekansın manyetik rezonans görüntüleme sınıflaması (Dipaola)

Tip I.	Kıkırdakta yarık yok
Tip II.	Kıkırdakta yarık var, fragman arkasında düşük intensiteli hat (fibröz bağlantı)
Tip III.	Kıkırdakta yarık var, fragman arkasında yüksek intensiteli sıvı
Tip IV.	Serbest cisim ve krater

Cahill ve Berg,^[13] Teknesyum-99 m ile kemik sintigrafisi kullanarak bir sınıflama önermişler ve bunun prognostik olduğunu savunmuşlardır. Ancak, günümüzde MRG'nin yaygın olarak kullanılması ile güncelliğini kaybetmiştir.

Artroskopi, OKD tanısı ve lezyonun stabilitesinin değerlendirilmesi açısından en değerli yöntemlerden biridir. Genellikle artroskopi sırasında lezyona yönelik bir cerrahi girişim de uygulanır.

Sınıflama

Osteokondritis dissekans için radyolojik, sintigrafik, manyetik rezonans, artroskopik bulgulara göre çeşitli sınıflamalar önerilmiştir. Bütün sınıflamalarda evre 1'den 4'e doğru hastalığın şiddeti artar, erken evrede yatağında stabil olan lezyon ileri evrelerde ayrılır ve serbest cisim haline gelir. Dipaola ve ark.^[14] tarafından önerilen MRG sınıflamasının (Tablo 1), Guhl^[15] tarafından önerilen artroskopik sınıflama (Tablo 2) ile %85 oranında bir korelasyon gösterdiği bulunmuştur.

International Cartilage Repair Society (ICRS), Berndt-Harty ve Guhl sınıflamasının benzer özelliklerini alıp yeni bir sınıflama önermiştir. Cerrahi tedaviye yönelik olan bu sınıflama Tablo 3'te verilmiştir.

Sınıflamaların önemi, cerrahi tedaviyi planlamada yol göstermesidir. Her evredeki lezyonun tedavisi farklıdır.

Doğal seyir

Osteokondritis dissekansın doğal seyri iki yönde ilerleyebilir. Lezyon yatağından ayrılmamış ve üzerindeki kıkırdak sağlam ise nekrotik kemik alanı küçülür ve ana kemiğe kaynama sağlanır. Bu daha çok juvenil hastalar için geçerlidir. Bazı çocuk hastalarla, çoğu erişkin olgularda lezyon iyileşmez, bazen stabil ve asemptomatik olarak yerinde kalır, ancak çoğu zaman semptom verir ve tedavi edilmezse yatağından ayrılarak serbest cisim haline gelir. Tedavi edilememiş OKD'nin doğal seyri konusunda literatürde ileriye dönük (prospektif) bir çalışma bulunmamakla beraber,

Tablo 2. Osteokondritis dissekansın artroskopik sınıflaması (Guhl)

Tip I.	Kıkırdakta yumuşama ve düzensizlik, fissür yok, fragman belli değil
Tip II.	Eklemler kıkırdağında belirgin hat ancak fragmanda hareket yok
Tip III.	Kısmi ayrılma, hareketli ancak bir kısmı hala tutunuyor
Tip IV.	Serbest cisim ve krater

Tablo 3. Osteokondritis dissekansın International Cartilage Repair Society sınıflaması

Evre 1.	Palpasyonla yumuşamış, stabil, kıkırdak devamlılığı bozulmamış
Evre 2.	Kısmi ayrılma, palpasyonla stabil
Evre 3.	Tamamen ayrılmış, ancak yatağında duruyor
Evre 4.	Boş krater, serbest cisim, A: 10 mm'den daha az krater; B: 10 mm'den derin krater

çok sayıda hastayı içeren geriye dönük (retrospektif) çalışmalardan bazı çıkarımlar elde edilebilir. Genel olarak, epifizleri açık olan hastalarda, lezyon çapı 2 cm'den küçük, MRG'de ayrılma bulgusu yok ve lezyon yük taşımayan bölgedeyse, spontan iyileşme şansının yüksek olduğu kabul edilmektedir.^[2,16] Avrupa Pediatrik Ortopedi Derneği'nin 509 dizi içeren çok merkezli çalışmasında, yukarıda belirtilenlere ek olarak ağrı ve effüzyon gibi klinik bulgularla, direkt grafiler ve bilgisayarlı tomografinin lezyonun ayrılması konusunda iyi göstergeler olmadığı saptanmıştır.^[2] Bu nedenle, konservatif izlenen olguların düzenli MRG kontrolleri uygun olacaktır.

Tedavi

Osteokondritis dissekans tedavisinde temel hedef, kıkırdak bütünlüğünü bozmadan, lezyonun alttaki kemiğe iyileşmesini sağlamaktır. Bu başarılı olmadığı takdirde, eklem kıkırdağının restore edilmesi için girişimler uygulanabilir.

Konservatif tedavi

Epifizleri açık olan hastalarda, MRG'de ayrılma bulgusu yoksa, konservatif tedavi yapılabilir (Şekil 2a, b). Alçıya alma, koltuk değneği ile yükten kurtarma gibi tarihsel tedavilerin, sadece sportif aktiviteyi kısıtlamaya bir üstünlüğü gösterilememiştir. Bu nedenle, basit analjezik veya nonsteroid antiinflamatuar ilaçlar ile semptomatik tedavi ve sıçramalı/darbeleri sportif aktivitelerden kaçınmak çoğu olguda yeterli olur. Altı aylık aralarda

lezyonun iyileşme veya ayrılma yönündeki seyri takip edilebilir. İki taraflı olan olgularda, lezyonların seyrinin aynı olması gerekmez, bir taraf iyiye giderken karşı taraf yatağından ayrılabilir. Çeşitli çalışmalarda juvenil OKD'lerin %50-95 oranında konservatif tedavi ile iyileştiği bildirilmiştir.^[17-19]

Cerrahi tedavi seçenekleri

Osteokondritis dissekansın cerrahi tedavisinde birçok farklı yöntem tanımlanmıştır. Ayrılmamış (evre 1-2) lezyonlarda altı ay-bir yıllık konservatif tedaviye yanıt vermeyen ve semptomatik olan olgularda cerrahi tedavi endikedir. Bu olgularda amaç, vaskülariteyi artırıp iyileşmeyi uyarmaktır. Bunun için antegrad veya retrograd perforasyon teknikleri uygulanır. İnstabil (evre 3) veya ayrılmış lezyonlarda amaçlar, eklem konturunu sağlamak, hiyalen kıkırdağı korumak ve parçanın ana kemiğe kaynamasını sağlamaktır. Bunun için çeşitli internal tespit yöntemleri ile birlikte kemik greftlemesi kullanılabilir. Lezyon serbest cisim haline gelmiş ve tespiti mümkün değilse (evre 4), kıkırdak rekonstrüksiyonu yöntemlerinden biri tercih edilmelidir.

Perforasyon teknikleri

Guhl^[15] evre 2 yani kıkırdak fissürünün belirgin olduğu ancak palpasyon ile stabil olan lezyonlarda

endikedir. Trans-kondral yani antegrad perforasyon, en sık yapılan yöntemdir. Fissür hattından ve lezyonun üzerinden ince matkap uçları ile girilerek sağlam kemiğe kadar ulaşan çoklu delikler açılır. Amaç vaskülariteyi artırıp, iyileşmeyi uyarmaktır. Eklem kıkırdağına en az hasarı vermek için aynı noktadan değişik yönde delikler açılmalıdır. Epifizleri açık olan olgularda en sık uygulanan bu yöntem ile juvenil OKD'de %90'ın üzerinde başarılı sonuçlar bildirilmiştir. Kawasaki ve ark.^[20] eklem kıkırdağına zarar vermemek için perforasyonu, interkondiler bölgedeki kıkırdak olmayan alandan yapmayı önermiş ve 16 olgunun hepsinde iyileşme sağladıklarını belirtmişlerdir. Kocher ve ark.^[21] 23 hastanın 30 dizine bu yöntemi uygulamış ve 3.9 yıllık izlemde olguların hepsinde lezyonun iyileştiğini saptamışlardır. Ortalama iyileşme süresinin 4.4 ay olduğu bu çalışmada, sonuçlar üzerinde en etkili olan faktörün hasta yaşının küçük olması bulunmuştur. Benzer bir şekilde Aglietti ve ark.^[22] 14 çocuğun 16 dizinin hepsinde transkondral perforasyon ile iyileşme sağladıklarını bildirmişlerdir. Buna karşılık, epifizleri kapalı olan olgularda yöntemin başarı şansı çok daha düşüktür. Anderson ve ark.^[23] 24 olgulu çalışmada, antegrad perforasyon ile juvenil lezyonların hepsinde iyileşme sağlanırken, epifizi kapalı hastaların ancak



Şekil 2. Dokuz yaşında kız çocuğu. İki taraflı klasik yerleşimde osteokondritis dissekans. **(a)** Başvuru anında çekilen manyetik rezonans görüntülerde, yağ baskılamalı kesitlerde fragman arkasında intensite artışı var, ancak kıkırdakta fissür yok. **(b)** Üç yıl sonraki kontrol manyetik rezonans görüntülerde lezyon iyileşmiş. Hastanın diğer dizindeki lezyonda progresyon görülmesi üzerine vida ile internal tespit yapıldı.

yarısında iyileşme sağlanabilmiştir. Benzer şekilde, Fransız Artroskopi Cemiyeti'nin 25 dizi içeren çok merkezli çalışmasında, erişkin olguların sadece yarısında iyileşme elde edilebilmiştir.^[24] Sonuç olarak antegrad perforasyonun, epifizleri açık olan hastalarda başarılı bir yöntem olduğunu söylemek mümkündür.

Epifizleri kapalı olan olgularda, lezyon stabil ise retrograd perforasyon ve işlem sırasında açılan tünellerden kemik greftlemesi yapılabilir. Antegrad tekniğe göre daha komplike olan bu tekniğin üstünlüğü eklem kıkırdağına zarar vermeden iyileşmeyi uyarabilmesidir. Artroskopi ile lezyon yeri saptandıktan sonra, ön çapraz bağ cerrahisi için kullanılan tünel kılavuzları yardımıyla subkondral bölgeye kadar ulaşan delikler açılır (Şekil 3). Perforasyon derinliğini saptamak için sıklıkla floroskopik kontrol gerekir. Açılan tünellerden spongiöz kemik grefti uygulanabilir. Günümüzde daha çok talus osteokondritinde popüler olan bu yöntem, diz ekleminde olgu sunumları şeklinde bildirilmiştir.^[25]

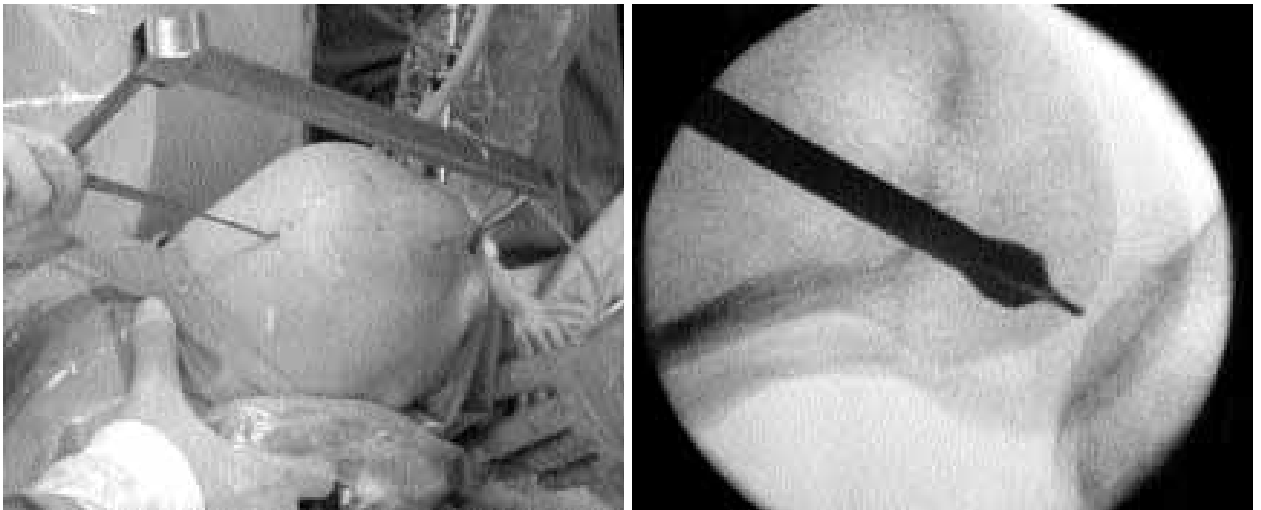
İnternal tespit

İnstabil (evre 3) lezyonlar ve bazı evre 4 lezyonlarda internal tespit endikedir. Çoğu olguda işlem artroskopik olarak gerçekleştirilebilir, ancak gerekli olan durumlarda açık cerrahiye geçmekten kaçınılmamalıdır. Lezyon önce kıkırdak bir meniske üzerinde kapak şeklinde kaldırılarak kraterdeki fibröz dokular kürete edilir. Sklerotik olan krater tabanına ince delikler açılarak damarlanma uyarılır. Lezyon yatağına yerleştirildiğinde çevredeki sağlam kıkır-

daktan daha derinde kalıyorsa, krater tabanına spongiöz kemik grefti yerleştirilerek parça yükseltilir ve anatomik eklem konturu sağlanır. Daha sonra internal tespit yöntemlerinden biri uygulanır (Şekil 4a-c). Lezyon serbest cisim haline geldikten sonra, eklem sıvısından beslenerek büyümeye devam eder ve deforme olarak repoze edilmesi imkansız hale gelebilir. Bu nedenle, çoğu serbest cismin internal tespiti mümkün değildir. Ancak, sağlam tespit yapılabilecek bir kemik dokusu var ve parça yatağına anatomik olarak yerleştirilebiliyorsa, evre 4 lezyonlarda da internal tespit denenebilir.

İnternal tespit için metal vidalar, biyobozunur implantlar, K-telleri, kortiko-kansellöz çubuklar gibi birçok farklı yöntem tanımlanmıştır. Stabil bir tespit için en az iki implant gerekir ancak parçanın boyutuna göre bu sayı artırılabilir. Tespit sonrasında 6-10 haftalık bir süre bacağı yük verilmesinden kaçınılmalıdır.

Günümüzde en sağlam tespit, metal vidalar ile sağlanır. Kompresyona izin vermesi iyileşmeyi artırır. Buna karşılık, iyileşme sağlandıktan sonra metal vidaların çıkartılması gerekir. Eğer iyileşme sağlanamaz ve parçada kollaps meydana gelirse, vidaların karşı eklem yüzündeki kıkırdağına zarar verme riski vardır. Ayrıca metal vidalar MRG'de artefakt yaratarak iyileşmenin değerlendirilmesini zorlaştırır. En yaygın kullanılan implantlar kanüllü Herbert vidaları ve AO vidalarıdır. Makino ve ark.^[26] Herbert vidası ile tespit yaptıkları 15 olgunun 50 ay izleminde 14 olguda kaynama sağladıklarını belirtmişlerdir. On



Şekil 3. Osteokondritis dissekanslı erişkin bir hastada artroskopik retrograd perforasyon tekniği. Ön çapraz bağ tibi- al tünel kılavuzu kullanılarak kılavuz telinin yerleştirilmesi ve skopi altında kanüle matkap ile tünel açılması.

bir olguluk başka bir çalışmada, 16 aylık izlemde Herbert vidası tespiti ile olguların %81'inde iyileşme bildirilmiştir.^[27] Cugat ve ark.^[28] ise, AO vidası kullandıkları 17 dizin 43 aylık izleminde, 14 olguda başarılı sonuç bildirmişlerdir. Vida tespiti sonrası sıklıkla immobilizasyon gerekmez, erken dönemde diz hareketlerine başlanabilir, ancak 6-10 hafta süreyle tam yük vermekten kaçınmak gerekir.

Otolog kortikal çubuklar ile tespit ek maliyet gerektirmez ve MRG ile iyileşmenin değerlendirilmesini engellemez. Buna karşın kompresyon sağlamaması ve donör alanda ek morbiditeye yol açması

yöntemin dezavantajlarıdır. Tibia metafizo-diafizer bölgeden elde edilen çubukların hazırlanması zor olabilir. Sıklıkla ameliyat sonrası alçı tespiti gerektirir. Bu tekniği uygulayan Navarro ve ark.^[29] 11 olgunun dört yıllık izleminde %91 başarı elde etmişlerdir. Buna karşın başka bir çalışmada üç yıllık izleminde, 10 hastanın dördünde başarısız sonuç elde edilmiş olması, tekniğin vida tespiti kadar sağlam olmadığını düşündürmektedir.^[30]

Çoklu K-telleri ile tespit 1980'li yıllarda sık uygulanmış bir yöntemdir. Eklem kıkırdağına zarar verilmesi ve ciltaltında bırakılan tellerin poliklinik şartların-



Şekil 4. Evre 3 osteokondritis dissekansda AO vidası ile tespit. **(a)** Ameliyat öncesi manyetik rezonans görüntüleri, **(b)** iki adet kanüllü AO vidası uygulanmış, **(c)** vidalar çıkartıldıktan sonra çekilen manyetik rezonans görüntülerinde iyileşme sağlanmış.

da çıkartılabilmesi tekniğin avantajlarından. Buna karşın K-telleri ile kompresyon elde edilmesi mümkün değildir ve cerrahi sonrası uzun süreli immobilizasyon gerektirir. Anderson ve ark.^[31] hepsi erişkin olan 17 olgunun 5-7 yıllık izleminde, 16 olguda bu yöntemle başarılı sonuç bildirmişlerdir.

Son yıllarda biyobozunur implantlar, OKD tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. Çıkartılmalarının gerekli olmaması ve iyileşmenin değerlendirilmesi amacıyla çekilen MRG görüntülerinde artefakt yaratmaması tekniğin en önemli avantajlarıdır. Buna karşın, bu implantlar pahalıdır ve kompresyon güçlerini 2-4 gün içinde kaybederler.^[32] Damarlanması az olan kemikte yıkım ürünlerinin uzaklaştırılması yavaş olduğu için asidik materyal birikip steril enflamasyonlara yol açabilir.^[33] İmplantın kemik içindeki kısmı yavaş, ekleme yakın kısmı hızlı hidrolize uğrayabilir, bu da implantın parçalanıp serbest olarak eklem boşluğuna düşmesine yol açabilir. Lezyonda kollaps meydana gelirse, aynı metal implantlarda olduğu gibi karşı eklem yüzünde hasar ortaya çıkabilir.^[34] Literatürde farklı malzeme ve tasarım özellikleri olan biyobozunur implantlar kullanılarak yapılan OKD tedavilerinde oldukça başarılı sonuçlar bildirilmiştir. Tuompo ve ark.^[35] güçlendirilmiş poliglikolik asit (SR-PGA) ve güçlendirilmiş polilaktik asit (SR-PLLA) çubuklar kullanarak tespit ettikleri 24 erişkin OKD olgusunun 19'unda iyileşme elde etmiş ve bir olguda ciddi sinovit ile karşılaşmışlardır. Dervin ve ark.^[36] güçlendirilmiş polilaktik asit (SR-PLLA) çubuklar ile tespit ettikleri dokuz erişkin has-

tanın sekizinde kaynama elde etmişler, ancak olguların bir kısmında steroid enjeksiyonu gerektiren efüzyonlar gelişmiştir. Günümüzde fiyat yüksekliği ve aseptik sinovit sorunları henüz devam eden bu implantların tasarım ve madde özelliklerinin geliştirilmesi ile gelecekte daha yaygın kullanım alanı bulacaklarını söylemek yanlış olmayacaktır.

Serbest cisim çıkartılması

Fragman, yerinden ayrılmış ve yerine yerleştirildiğinde işlev görmeyecek kadar deforme ise serbest cisim çıkartılması ve kratere yönelik kırıkda rekonstrüksiyonu yöntemlerinden biri uygulanır (Şekil 5). Sadece serbest cisim çıkartılması ile, lezyon yük taşımayan bölgedeyse, orta dönemde kabul edilebilir sonuçlar elde edilebilir. Uematsu ve ark.^[37] sadece fragman ekstraksiyonu yaptıkları 14 olgunun 8.3 yıllık izleminde, olguların hepsinde IKDC (International Knee Documentation Committee) skoruna göre normal ya da normale yakın diz elde ettiklerini bildirmişlerdir. Buna karşın daha uzun süreli izlemi olan çalışmalarda, özellikle lezyon yük taşıyan bölgedeyse osteoartrit kaçınılmazdır. Wright ve ark.^[38] 8.3 yıl izledikleri 17 hastanın sadece %35'inde iyi sonuç elde edebilmişlerdir. Benzer bir şekilde 20 yıla kadar takip ettikleri 20 dizin incelemesinde Anderson ve ark.^[39] ancak %20 iyi sonuç elde edebilmişlerdir. Bu nedenle serbest cisim çıkartıldıktan sonra dizde gelişecek artrozu engellemek amacıyla, kırıkda rekonstrüksiyonu için modern yöntemlerden birinin kullanılması gereklidir.



Şekil 5. On yedi yaşında erkek hasta, biyobozunur oklar ile tespit yapılmasına rağmen iyileşme sağlanamamış ve parça ayrılmış, lateral olukta serbest cisim olarak görülmekte. Hastaya mozaikplasti uygulandı.

Kıkırdak rekonstrüksiyonu teknikleri

Eklem kıkırdağında oluşan defektlerin rekonstrüksiyonu, çok geniş bir konu olup, bu dergideki başka makalelerde ayrıntılı olarak incelenecektir. Ancak, osteokondritis dissekans eksizyonu sonrası oluşan krater, travmatik kıkırdak defektlerinden farklıdır ve kendine özgü zorluklar içerir. Travmatik kıkırdak lezyonlarının aksine, OKD eksizyonu sonrası oluşan kraterde hem geniş bir kemik hem de kıkırdak dokusu kaybı vardır. Bu nedenle, sadece kıkırdak oluşturmaya yönelik mikrokirik gibi yöntemler çoğu olguda yeterli olmaz ve eklem konturunun rekonstrüksiyonu için kemik kaybının da giderilmesi gereklidir. Ayrıca, klasik yerleşimdeki lezyonların interkondiler çentiğe komşu kenarında kıkırdak bir sınır yoktur. Bu da kondrosit transplantasyonu gibi yöntemlerde sorun yaratabilir. Osteokondritis dissekans sonrası ortaya çıkan defektlerin tedavisinde günümüze kadar üç ana yöntem bildirilmiştir. Bunlar, periost transplantasyonu, mozaikplasti ve kondrosit transplantasyonudur. Son yıllarda yaygın olarak araştırılmakta olan matriks temelli otolog kıkırdak transplantasyonları konusunda henüz uluslararası literatürde yayınlanmış makaleye rastlanmamıştır.

Osteokondritis dissekans tedavisinde periost transplantasyonunun uzun dönem sonuçlarının bildirildiği en önemli çalışma Madsen ve ark.na^[40] aittir. On sekiz hastanın sekiz yıllık izleminde, sadece iki olguda iyi sonuç elde edildiğini belirten yazarlar; sinovit, eklem hareket kısıtlılığı, transplant bölgesinde eksostoz oluşumu, ek cerrahi gereksinimi gibi ciddi sorunlar nedeniyle bu yöntemin günümüzde kullanılmaması gerektiğini bildirmektedirler.

Tedavide otolog kondrosit transplantasyonu konusunda en geniş çalışma Peterson ve ark.na^[41] aittir. Elli sekiz erişkin hastanın 5.6 yıllık izleminde %91 iyi sonuç bildirilen bu çalışma, krater tedavisindeki en iyi sonuçlardan birine sahiptir. Ortalama defekt alanı 5.7 cm² gibi büyük bir bölgeyi kapsayan bu çalışmada, 8 mm'den daha derin defektlerde sandviç tekniği kullanılmış, yani önce kemik grefti uygulandıktan sonra iki periost tabakası arasına kondrosit transplantasyonu yapılmıştır.

Mozaikplasti sonuçlarının sunulduğu birçok çalışmada az sayıda OKD olgusu da belirtilmektedir, ancak, sadece OKD olgularının bildirildiği bir çalışma yoktur. Karatagli ve ark.^[42] kıkırdak defekti için mozaikplasti yaptıkları 36 olgunun 36 aylık izlemin-

de %86 iyi sonuç bildirmişlerdir. Ancak, olguların 10'u OKD'ye bağlı defektlerdir ve bunların sonuçları, sadece kıkırdak defekti olan hastalardan daha kötü bulunmuştur. Dokuz olguda ikincil artroskopi gereksinimi ve iki olguda greft gevşemesinin görülmesi, sonuçların çok da iyi olmadığını göstergesidir. İki santimetre kareden büyük defektlerde donör saha sorunları, bir kenarında kemik sınırı yeterli olmayan derin defektlerde eklem konturunun oluşturulmasındaki teknik zorluklar, OKD tedavisine özel sorunlardır.

Sonuç olarak, OKD tedavisinde hedef, hastanın kendi kıkırdağını korumaya yönelik olmalıdır. Günümüzdeki kıkırdak restorasyonu yöntemlerinin sonuçları umut verici olmakla birlikte yeterli değildir.

Kaynaklar

1. Linden B. The incidence of osteochondritis dissecans in the condyles of the femur. *Acta Orthop Scand* 1976;47:664-7.
2. Hefti F, Beguiristain J, Krauspe R, Moller-Madsen B, Riccio V, Tschauer C, et al. Osteochondritis dissecans: a multicenter study of the European Pediatric Orthopedic Society. *J Pediatr Orthop B* 1999;8:231-45.
3. Cahill BR. Osteochondritis dissecans of the knee: treatment of juvenile and adult forms. *J Am Acad Orthop Surg* 1995; 3:237-47.
4. Crawford DC, Safran MR. Osteochondritis dissecans of the knee. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14:90-100.
5. Flynn JM, Kocher MS, Ganley TJ. Osteochondritis dissecans of the knee. *J Pediatr Orthop* 2004;24:434-43.
6. Mizuta H, Nakamura E, Otsuka Y, Kudo S, Takagi K. Osteochondritis dissecans of the lateral femoral condyle following total resection of the discoid lateral meniscus. *Arthroscopy* 2001;17:608-12.
7. Raber DA, Friederich NF, Hefti F. Discoid lateral meniscus in children. Long-term follow-up after total meniscectomy. *J Bone Joint Surg [Am]* 1998;80:1579-86.
8. Stanitski CL, Bee J. Juvenile osteochondritis dissecans of the lateral femoral condyle after lateral discoid meniscal surgery. *Am J Sports Med* 2004;32:797-801.
9. Nawata K, Teshima R, Morio Y, Hagino H. Anomalies of ossification in the posterolateral femoral condyle: assessment by MRI. *Pediatr Radiol* 1999;29:781-4.
10. O'Connor MA, Palaniappan M, Khan N, Bruce CE. Osteochondritis dissecans of the knee in children. A comparison of MRI and arthroscopic findings. *J Bone Joint Surg [Br]* 2002;84:258-62.
11. Yoshida S, Ikata T, Takai H, Kashiwaguchi S, Katoh S, Takeda Y. Osteochondritis dissecans of the femoral condyle in the growth stage. *Clin Orthop Relat Res* 1998;(346):162-70.
12. 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.
13. Cahill BR, Berg BC. 99m-Tc-phosphate compound joint scintigraphy in the management of juvenile osteochondritis dissecans of the femoral condyles. *Am J Sports Med* 1983;11:329-35.
14. Dipaola JD, Nelson DW, Colville MR. Characterizing osteochondral lesions by magnetic resonance imaging.

- Arthroscopy 1991;7:101-4.
15. Guhl JF. Arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans. *Clin Orthop Relat Res* 1982;(167):65-74.
 16. Pill SG, Ganley TJ, Milam RA, Lou JE, Meyer JS, Flynn JM. Role of magnetic resonance imaging and clinical criteria in predicting successful nonoperative treatment of osteochondritis dissecans in children. *J Pediatr Orthop* 2003;23:102-8.
 17. Sales de Gauzy J, Mansat C, Darodes PH, Cahuzac JP. Natural course of osteochondritis dissecans in children. *J Pediatr Orthop B* 1999;8:26-8.
 18. Cahill BR, Phillips MR, Navarro R. The results of conservative management of juvenile osteochondritis dissecans using joint scintigraphy. A prospective study. *Am J Sports Med* 1989;17:601-5.
 19. Hughes JA, Cook JV, Churchill MA, Warren ME. Juvenile osteochondritis dissecans: a 5-year review of the natural history using clinical and MRI evaluation. *Pediatr Radiol* 2003;33:410-7.
 20. Kawasaki K, Uchio Y, Adachi N, Iwasa J, Ochi M. Drilling from the intercondylar area for treatment of osteochondritis dissecans of the knee joint. *Knee* 2003;10:257-63.
 21. Kocher MS, Micheli LJ, Yaniv M, Zurakowski D, Ames A, Adrignolo AA. Functional and radiographic outcome of juvenile osteochondritis dissecans of the knee treated with transarticular arthroscopic drilling. *Am J Sports Med* 2001;29:562-6.
 22. Aglietti P, Buzzi R, Bassi PB, Fioriti M. Arthroscopic drilling in juvenile osteochondritis dissecans of the medial femoral condyle. *Arthroscopy* 1994;10:286-91.
 23. Anderson AF, Richards DB, Pagnani MJ, Hovis WD. Antegrade drilling for osteochondritis dissecans of the knee. *Arthroscopy* 1997;13:319-24.
 24. Louisia S, Beaufils P, Katabi M, Robert H; French Society of Arthroscopy. Transchondral drilling for osteochondritis dissecans of the medial condyle of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003;11:33-9.
 25. Lee CK, Mercurio C. Operative treatment of osteochondritis dissecans in situ by retrograde drilling and cancellous bone graft: a preliminary report. *Clin Orthop Relat Res* 1981;(158):129-6.
 26. Makino A, Muscolo DL, Puigdevall M, Costa-Paz M, Ayerza M. Arthroscopic fixation of osteochondritis dissecans of the knee: clinical, magnetic resonance imaging, and arthroscopic follow-up. *Am J Sports Med* 2005;33:1499-504.
 27. Rey Zuniga JJ, Sagastibelza J, Lopez Blasco JJ, Martinez Grande M. Arthroscopic use of the Herbert screw in osteochondritis dissecans of the knee. *Arthroscopy* 1993;9:668-70.
 28. Cugat R, Garcia M, Cusco X, Monllau JC, Vilario J, Juan X, et al. Osteochondritis dissecans: a historical review and its treatment with cannulated screws. *Arthroscopy* 1993;9:675-84.
 29. Navarro R, Cohen M, Filho MC, da Silva RT. The arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans of the knee with autologous bone sticks. *Arthroscopy* 2002;18:840-4.
 30. Slough JA, Noto AM, Schmidt TL. Tibial cortical bone peg fixation in osteochondritis dissecans of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 1991;(267):122-7.
 31. Anderson AF, Lipscomb AB, Coulam C. Antegrade curettage, bone grafting and pinning of osteochondritis dissecans in the skeletally mature knee. *Am J Sports Med* 1990;18:254-61.
 32. Larsen MW, Pietrzak WS, DeLee JC. Fixation of osteochondritis dissecans lesions using poly(l-lactic acid)/ poly(glycolic acid) copolymer bioabsorbable screws. *Am J Sports Med* 2005;33:68-76.
 33. Friden T, Rydholm U. Severe aseptic synovitis of the knee after biodegradable internal fixation. A case report. *Acta Orthop Scand* 1992;63:94-7.
 34. Friederichs MG, Greis PE, Burks RT. Pitfalls associated with fixation of osteochondritis dissecans fragments using bioabsorbable screws. *Arthroscopy* 2001;17:542-5.
 35. Tuompo P, Arvela V, Partio EK, Rokkanen P. Osteochondritis dissecans of the knee fixed with biodegradable self-reinforced polyglycolide and polylactide rods in 24 patients. *Int Orthop* 1997;21:355-60.
 36. Dervin GF, Keene GC, Chissell HR. Biodegradable rods in adult osteochondritis dissecans of the knee. *Clin Orthop Relat Res* 1998;(356):213-21.
 37. Uematsu K, Habata T, Hasegawa Y, Hattori K, Kasanami R, Takakura Y, et al. Osteochondritis dissecans of the knee: long-term results of excision of the osteochondral fragment. *Knee* 2005;12:205-8.
 38. Wright RW, McLean M, Matava MJ, Shively RA. Osteochondritis dissecans of the knee: long-term results of excision of the fragment. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(424):239-43.
 39. 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.
 40. Madsen BL, Noer HH, Carstensen JP, Normark F. Long-term results of periosteal transplantation in osteochondritis dissecans of the knee. *Orthopedics* 2000;23:223-6.
 41. 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.
 42. Karataglis D, Green MA, Learmonth DJ. Autologous osteochondral transplantation for the treatment of chondral defects of the knee. *Knee* 2006;13:32-5.