



# Menisektomili dizlerde kıkırdak lezyonlarına yaklaşım

## Management of chondral lesions in meniscectomized knees

Ömer Taşer, Tunay Erden

Acıbadem Fulya Hastanesi Sporcu Sağlığı Merkezi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

Menisküsler tibiofemoral kompartmanlar arasında uyumu arttıran sekonder olarak ise stabiliteye katkı sağlayan fibrokartilaginöz yapılardır. Menisküs kaybı ya da dejenerasyonu ağrı, fonksiyon kaybı ve kıkırdak hasarına neden olabilir. Diz kıkırdak yaralanmaları hem hastalar hem de hekimler için aşılması zor problemler arasında yer almaktadır. Özellikle kısmi ya da subtotal/total menisektomi yapılmış hastalarda kıkırdak lezyonu tedavisi daha komplike bir hâl almaktadır. Tedavi yöntemi hastanın bireysel özelliklerine, lezyonun konumuna, boyutuna ve derinliğine göre değişiklik göstermektedir. Kıkırdak lezyonu olan hastalarda başarılı tedavi için bağ instabilitesi, dizilim bozukluğu ve menisküs patolojileri dahil tüm eş zamanlı patolojiler ayrıntılı şekilde ele alınarak tedavi planlanmalıdır. Kıkırdak lezyonlarında tedavinin ilk amacı mümkünse hastanın kendi kıkırdağını korumaktır. Küçük semptomatik lezyonlarda (<2 cm<sup>2</sup>) konservatif tedavi sonrası başarısız kalınması durumunda kondroplasti, mikrokirik ya da osteokondral otograft transferi yapılması önerilir. Ancak daha büyük lezyonlarda osteokondral allograft transplantasyonu ya da matris kaynaklı otolog kondrosit implantasyonu (MACI)/otolog kondrosit implantasyonu (ACI) ile tedavi gerektirmektedir. Eşlik eden patoloji varlığında düzeltici osteotomi ya da bağ rekonstrüksiyonu gibi kombine işlemler yapılabilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** kıkırdak; menisektomi; mikrokirik; menisküs transplantasyonu

Menisci are fibrocartilaginous structures that increase joint compatibility between tibiofemoral compartments and contribute to stability secondarily. Meniscus loss or degeneration can cause pain, loss of function, and cartilage damage. Knee cartilage injuries are among the most difficult problems for both patients and physicians. The treatment of cartilage lesion becomes more complicated especially in patients who have undergone partial or subtotal/total meniscectomy. The treatment method varies according to the individual characteristics of the patient, the location, size and depth of the lesion. For successful treatment in patients with cartilage lesions, all concomitant pathologies including ligament instability, malalignment and meniscus pathologies should be discussed in detail and treatment should be planned. The first aim of treatment in cartilage lesions is to preserve the patient's own cartilage, if possible. For small symptomatic lesions (<2 cm<sup>2</sup>), chondroplasty, microfracture or osteochondral autograft transfer is recommended in case of failure after conservative treatment. However, larger lesions require treatment with osteochondral allograft transplantation or matrix-derived autologous chondrocyte implantation (MACI)/ autologous chondrocyte implantation (ACI). In the presence of concomitant pathology, combined procedures such as corrective osteotomy or ligament reconstruction can be performed.

**Key words:** cartilage; meniscectomy; microfracture; meniscus transplantation

**M**enisküsler, C şeklinde ve tibiofemoral kompartmanlar arasında uyumu arttıran fibrokartilaginöz yapılardır. Menisküsün en önemli işlevi yük dağılımıdır. Ekstansiyonda sağlam bir menisküs medialde kompartman yükünün %50'sini ve lateralde ise %70'ini taşırken; fleksiyonda bu yükler sırasıyla %85 ve %90'a çıkar.<sup>[1]</sup> Menisküs kaybı ya da dejenerasyonu ağrı, fonksiyon kaybı ve kıkırdak hasarına neden olabilir.

Eklem kıkırdağı, iyileşmeyi ve yenilenmeyi sağlayan vasküler beslenmeye sahip değildir. Bu nedenle kıkırdak hasarı diz fonksiyonunu olumsuz etkileyip osteoartrite giden dejeneratif süreci başlatabilir. Erken osteoartrit riskinin en aza düşürülmesi ve fonksiyonel kapasitenin artırılması amacıyla çeşitli cerrahi teknikler ve ortobiyojik yöntemler kullanılabilir.

**İletişim / Contact:** Prof. Dr. Ömer Taşer • E-posta / E-mail: omertaser@gmail.com

**ORCID ID:** Ömer Taşer, 0000-0002-5938-776X • Tunay Erden, 0000-0002-0926-5879

**Geliş / Received:** 21 Ocak 2023 • **Revizyon / Revised:** 27 Ocak 2023, 13 Şubat 2023 • **Kabul / Accepted:** 15 Şubat 2023

## TANI

### Şikâyet ve Muayene

Erken ve kesin tanı tedavinin temelini oluşturur ve iyi prognoz için şarttır. Hastalarda sıklıkla görülen ve hiçbiri lezyonlara özgü olmayan belirti ve semptomlar arasında, aralıklı şişme ve aktivite ile ilişkili ağrı, eklem hareket açıklığında azalma, kilitlenme gibi mekanik semptomlar yer alır. Ayrıntılı fizik muayene tanıya götüren en önemli basamaktır. Muayene sadece etkilenen diz eklemiyle sınırlı tutulmamalı ve karşılıklı her iki diz-kalça-ayak bileği bir bütün olarak değerlendirilmelidir. Mekanik dizilim, bağ stabilitesi ve menisküslerin durumu tedavinin planlanmasında kritik öneme sahiptir.

### Radyolojik Değerlendirme

Direkt grafi osteoartrit ve mekanik dizilimin değerlendirilmesi için şarttır ancak kıkırdak lezyonu tanısı için tek başına yetersiz kalmaktadır. Manyetik rezonans (MR) kıkırdak lezyonunun en iyi görüldüğü radyolojik tetkiktir. Proton ağırlıklı ve hızlı dönüş eko (FSE) görüntüleri, hiyalin kıkırdağı daha iyi değerlendirmeye ve onu sinoviyal sıvıdan ve altta yatan kemikten ayırt etmeye ve lezyonun ciddiyetinin ortaya konulmasına yardımcı olur.<sup>[2]</sup>

## TEDAVİ

Literatürde konservatif tedavi için görüş birliği yoktur. Tedavinin temeli cerrahiye dayanmaktadır fakat fizyoterapi, tabanlık, hiyalüronik asit enjeksiyonları, steroid olmayan anti-enflamatuvar (NSAI), steroid enjeksiyonu ve kök hücre (kemik iliği ya da yağ doku kaynaklı) gibi yöntemler cerrahi tedavi öncesi denenebilir.

Cerrahi tedavi eklem içi ve eklem dışı uygulamalardan oluşmaktadır (Tablo 1).<sup>[5,19]</sup>

### Eklem İçi Yöntemler

- Debridman ve kondroplasti
- Mikrokırık
- Matriks kaynaklı otolog kondrosit implantasyonu (MACI)/Otolog kondrosit implantasyonu (ACI)
- Mozaikplasti/osteokondral otograft transplantasyonu (OATS)
- Meniskal allograft transplantasyonu ve meniskal skafold

### Eklem Dışı Yöntemler

- Açık ve kapalı kama yüksek tibial osteotomi (YTO)
- Femoral osteotomiler
- Patellofemoral dizilim cerrahisi

**Tablo 1.** Dizde yer alan patolojiler ve tedavi için gerekli kıkırdak koruyucu cerrahiler<sup>[5,19]</sup>

### Kıkırdak Koruyucu Cerrahiler

#### Artiküler Kıkırdak Hasarı

- Debridman ve kondroplasti
- Kemik iliği stimülasyonu (mikrokırık)<sup>1</sup>
- Skafold
- Otolog kondrosit implantasyonu (ACI/MACI)<sup>1</sup>
- Osteokondral otograft transferi (OOT)/Mozaikplasti
- Osteokondral allograft transferi (OAT)

#### Meniskal Patoloji

- Debridman
- Menisküs tamiri
- Meniskal allograft transplantasyonu
- Meniskal skafold

#### Ligamentöz İnstabilite

- Ligament rekonstrüksiyonu

#### Dizilim Bozukluğu

- Yüksek tibial osteotomi
- Distal femur osteotomisi
- Tibial tüberkül osteotomisi

<sup>1</sup>Subkondral kemik normal ya da normale yakın olmalıdır.

### Debridman ve kondroplasti

Stabil kenarlı lezyon oluşturmak ve kısmi kusurların giderilmesi için serbest lezyonun tıraş edilmesini içerir. Asemptomatik lezyonlar için önerilmez. Temel amaç stabil olmayan kondral parçanın yarattığı mekanik semptom ve irritasyonu ortadan kaldırmaktır. Bu prosedürler, serbest cisimlerin (eklem faresi) çıkarılmasına da olanak tanır ve bunun sonucunda ortaya çıkan mekanik kilitlenmelerin oluşma riskini azaltır fakat hastalığın doğal seyrini değiştirmezler.<sup>[3]</sup>

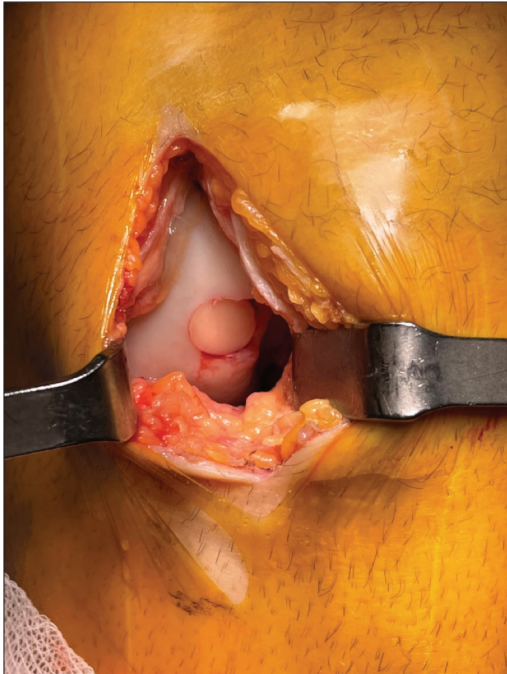
### Mikrokırık

Orijinal teknik Steadman ve ark. tarafından tarif edilmiştir ve kemik iliği stimülasyonuna dayanmaktadır.<sup>[4]</sup> Subkondral defektin eşlik etmediği <2 cm<sup>2</sup> kıkırdak lezyonlarında önerilir. Subkondral kemikte en az 3-4 mm aralıklarla açılan deliklerden gelen kan lezyon üzerinde pıhtı oluşturur.<sup>[5]</sup> Bu pıhtı lezyonda kıkırdak oluşumunu uyarır; ancak üretilen kıkırdağın fibrokartilaj olduğu gösterilmiştir ve bu nedenle bu prosedür bir onarım prosedürü olarak sınıflandırılmaktadır.<sup>[6]</sup> Mikrokırık kıkırdak lezyonlarının tedavisinde en yaygın kullanılan yöntemdir ve yaklaşık olarak tüm lezyonların 1/3'üne mikrokırık yapıldığı bildirilmiştir.<sup>[7]</sup> Tekniğin yaygın kullanımının temel sebepleri olarak tekniğin kolay, ucuz ve minimal invaziv oluşu gösterilmiştir.<sup>[4]</sup>

### Osteokondral otogreft transferi (OOT)/Mozaikplasti

Osteokondral otogreft transferi (transplantasyonu) için en uygun endikasyon 2 cm<sup>2</sup>'den küçük tam kat kıkırdak defektleridir. Trokleanın yük binmeyen periferik kısmından (medial veya lateral) ya da interkondiler noçtan alınan osteokondral greft (*plug*), kıkırdak defektinin yer aldığı yük binme alanına transfer edilir. Greft çapları 6-10 mm arasında değişebilmektedir. Birden fazla greftin transfer edilmesi durumunda işlem mozaikplasti olarak adlandırılır. Greft sağlam hiyalin kıkırdak ve altında iyileşmeyi destekleyen subkondral kemiğe sahiptir. İşlem artrotomi ile yapılabileceği (açık) gibi artroskopik olarak da yapılabilir. Greftin press fit oturması nedeniyle tespit için ek materyal ihtiyacı yoktur (Şekil 1). Otolog kaynaklı olması, canlı kıkırdak ve kemik dokusu içermesi nedeniyle teorik olarak daha anlamlı iyileşme beklenmektedir. Donör saha morbiditesi nedeniyle >2 cm<sup>2</sup> kıkırdak lezyonları için önerilmemektedir.<sup>[9,10]</sup>

Avantajları arasında tek seansta uygulama kolaylığı, subkondral tutulumu olan lezyonlar için etkin ve allogreft ile kıyaslandığında daha ucuz olması sayılabilir. Osteokondral otogreft transplantasyonu, mikrokirik ile karşılaştırıldığında daha iyi subjektif skora, daha yüksek spora dönüş oranına (sırasıyla %89 ve %51) ve daha düşük komplikasyona rastlanmaktadır.<sup>[8-10]</sup> Tekniğin en büyük zorluğu donör ile defektif alan yüzeyleri arasındaki



**Şekil 1.** Yirmi beş yaşında erkek hastanın sol diz medial femoral kondil yük binme alanına tek plug ile OOT uygulaması.

uyumu sağlamaktır. Lezyon çapı genişleyip mozaikplasti yapıldığında işlem daha da zorlaşmakta ve donör saha morbidite oranı artmaktadır.

### Osteokondral allogreft transferi (OAT)

Kadavra kaynaklı greftler (allogreft) daha çok genç aktif hastalarda yer alan geniş (>2 cm<sup>2</sup>) ve derin kıkırdak lezyonlarının tedavisinde kullanılmaktadır. Ancak daha küçük defektlerde, subkondral kemiğin tutulumu olan vakalarda ve revizyon cerrahisinde de kullanılabilir. Başarısızlık oranı yüksek olduğu için obez hastalarda, enflamatuvar artrit, sigara ve steroid kullanan hastalarda allogreft kullanımı uygun değildir.<sup>[11]</sup> Uygulamanın ilk dönemlerinde kadavradan alınan taze greft 24-48 saat içinde hastaya transfer edilirken, günümüzde yeni düzenlemeler ile kültür sonuçları negatif çıkıncaya kadar en az 14 gün süre ile transfere izin verilmemektedir. Allogreft canlı kıkırdak dokuya sahiptir ancak üzerindeki kondrosit canlılığı transfere kadar geçen zaman ile ters orantılıdır. Canlılığın sürdürülebilmesi ve alıcı saha ile integrasyon için zamana ihtiyaç vardır. Bu nedenle hastaların bir süre (ortalama altı hafta) yük vermemesi ya da parmak ucu yürümesi önerilmektedir.<sup>[11]</sup>

Alıcı sahada yer alan kıkırdak lezyonu subkondral kemiğe ve sağlam-canlı sınırlara ulaşıncaya kadar deride edilir. Hastaya spesifik hazırlanan enstrümanlar yardımı ile donör sahadan alınan greft presfit yerleştirilebilir. Fakat lezyon genişliğine bağlı olarak vida ile tespit gerekebilir.<sup>[9,10]</sup>

Uygun hasta seçimi ve ek patolojilerin düzeltilmesi ile %82'ye varan başarılı sonuçlar elde edilebileceği bildirilmiştir.<sup>[11,12]</sup> Birden fazla greft kullanıldığı durumlarda ve revizyon cerrahilerinde başarı oranı düşse de tatminkâr klinik sonuçlar elde edildiği bildirilmektedir.<sup>[13]</sup> Teknik, ACI/MACI ya da mikrokirik gibi kıkırdak matürasyonu için beklenen uygulamaların aksine rehabilitasyona ve yüklenmeye müsaade eden matür hiyalin kıkırdak dokusu içermektedir. Dezavantajları olarak yüksek maliyet, ulaşma güçlüğü ve greft alındıktan sonra bekleme zorunluluğu olarak sayılabilir.

Ayrıca piyasada 16 mm'ye kadar çıkan çaplarda hazır kesilmiş allogreft *pluglar* da mevcuttur. Raf ömrü kısa olan bu ürünler donör saha morbidite riski yüksek olan ve geniş allogreft gerektirmeyen lezyonlar için bir seçenek olarak kullanılabilir.

### Matriks kaynaklı otolog kondrosit implantasyonu (MACI)/Otolog kondrosit implantasyonu (ACI)

Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi tarafından 2017'de kabul edilen ve hala kullanılan tek hücre bazlı kıkırdak tedavi seçeneğidir. Matriks kaynaklı otolog

kondrosit implantasyonu, olog kondrosit implantasyonuna (ACI) dayanılarak geliştirilmiştir. Birinci nesil ACI'de olog bir periosteal membran kullanılırken, ikinci nesilde ise altına kültürlenmiş kondrositlerin enjekte edildiği emilebilir kollajen membran kullanılmaktaydı. Matris kaynaklı olog kondrosit implantasyonunda ise  $\text{cm}^2$ 'de 500.000 ile 1.000.000 hücre yoğunluğuna sahip ve hücreleri daha eşit bir şekilde dağıtmak için hücre taşıyıcı görevi gören, kolay uygulanabilir bir zar kullanılır.<sup>[14]</sup>

Matris kaynaklı olog kondrosit implantasyonu, genel olarak  $>2 \text{ cm}^2$  kırıkda lezyonu olan ve konservatif tedaviden fayda görmeyen hastalarda tercih edilmektedir. Membrana çeşitli şekiller verilerek farklı boyut ve şekillerdeki lezyonlarda kullanılabilir. Teknik iki basamaktan oluşmaktadır. İlk işlem kırıkda biyopsi yapılarak alınan örneğin laboratuvara gönderilerek kollajen membran üzerinde kondrosit kültürünün yapılmasıdır. Biyopsi örneği troklea medial/lateralinden, interkondiler noçtan ya da lezyon kenarlarından alınır. İkinci basamakta ise lezyon kalsifiye kırıkdağa kadar debride edilir. Greft lezyon şekline ve çapına göre hazırlanır. Bu işlem serbest elle ya da lezyon için önceden hazırlanmış kesi kalıpları yardımıyla yapılabilir.<sup>[15,16]</sup> Hazırlanan membran fibrin yapıştırıcı kullanılarak defekt alanına yerleştirilir. Yapılan randomize kontrollü klinik çalışmalar, geniş lezyonların tedavisinde mikrokirik ile karşılaştırıldığında MACI'nın daha iyi klinik sonuçlar verdiğini göstermiştir.<sup>[14]</sup> Matris kaynaklı olog kondrosit implantasyonu/ACI sonrası semptomatik aşırı kırıkda büyümesine bağlı revizyon oranları %9-10 olarak bildirilmiştir.<sup>[14,16]</sup> İşlemin iki aşamalı ve pahalı olması en büyük dezavantajlarıdır.<sup>[17]</sup>

**Tablo 2.** Menisküs transplantasyonu (MT) endikasyonları ve kontraendikasyonları<sup>[19,25]</sup>

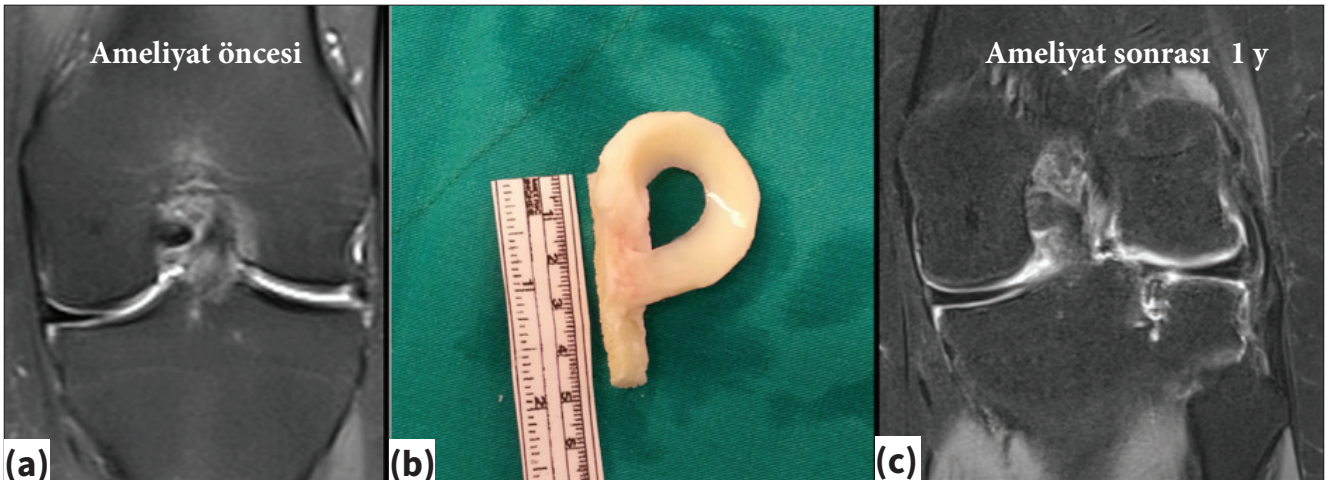
Menisküs Transplantasyonu	
Endikasyonlar	Kontraendikasyonlar
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ana semptomu ağrı olan</li> <li>Total menisektomili</li> <li>Menisküs fonksiyonel yetersizliği</li> <li>Fonksiyon kaybı</li> <li>&lt;55 yaş</li> <li>Belirgin OA olmayan (Kellgren-Lawrence evre 1-2)</li> <li>Tek kompartman ağrısı olan hastalar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asemptomatik</li> <li>Diffüz enflamatuvar OA</li> <li>Synovial hastalıklar</li> <li>İskelet immatüritesi</li> <li>Aktif ya da geçirilmiş eklem içi enfeksiyon</li> <li>Obezite</li> </ul>

OA: Osteoartrit.

### Menisküs transplantasyonu (MT) ve meniskal skafold

Menisküs transplantasyonu, total menisektomili genç hastalarda son yıllarda öne çıkan kırıkda koruyucu cerrahilerin başında gelmektedir. Endikasyon ve kontraendikasyonlarına Tablo 2'de yer verilmiştir.<sup>[19,25]</sup> Dizilim bozukluğu (*malalignment*), ligamentöz instabilitesi ve kondral defektlerin MT için kesin kontraendikasyon oluşturmadığı bilinmelidir. Bu gibi durumlarda eşlik eden patolojiler aynı ya da ayrı seanslarda tedavi edilmelidirler (Şekil 2).

McCormick ve ark. menisküs allogrefti yapılan 172 hastayı retrospektif olarak değerlendirmiş ve ortalama beş yıllık sağkalımı %95 olarak bildirmişlerdir. Buna rağmen %32 oranında revizyon cerrahisi bildirmiş ve postop iki yıl içinde yapılan revizyonların negatif prognostik faktör olduğunu, başarısızlık riskinin bu hastalarda 8,4 kat arttığını bildirmişlerdir.<sup>[18]</sup>



**Şekil 2.a-c.** On altı yaşında genç kadın hasta. Sol subtotal lateral menisektomili olan hastaya menisküs transplantasyonu uygulandı. Hastanın menisküs transplantasyonu öncesi MR kesiti (a), transfer edilen meniskal allogreft (b) ve ameliyat sonrası birinci yıl koronal MR kesiti (c).

**Menisküs Transplantasyonu (MT) ve Osteokondral Allogreft Transplantasyonu (OAT)**

- Kombine MT ve OAT başarısızlık ya da revizyon için risk faktörü değildir.
- Osteokondral allogreft transplantasyonu yapılan hastalarda sorunlu dizde geçirilmiş cerrahi sayısı revizyon ve başarısızlık riskini artırır.
- Bipolar ve >4cm<sup>2</sup> lezyon varlığında kombine MT ve OAT klinik sonuçları unipolar ve daha küçük lezyona kıyasla daha kötüdür.
- İzole MT ile kombine MT ve OAT sağkalımı arasında fark yoktur.

**Düzeltilici osteotomiler (YTO, DFO, TTO)**

- İzole kıkırdak restorasyon cerrahisiyle kombine osteotomi ± MT işlemlerinin klinik sonuçları arasında fark yoktur.
- Kombine kıkırdak restorasyonu ± YTO'nun beş yıllık sağkalımı, izole YTO ya da YTO ± MT'ye göre daha iyidir (sırasıyla %98, %92 ve %91).
- Patellar ya da troklear kıkırdak lezyonu olanlarda kombine ACI ± TTO, izole ACI'ya göre daha düşük ağrıya ve daha iyi fonksiyonel sonuçlara sahiptir.
- Lezyon lokalizasyonu ve hastanın anatomisine bağlı olarak (Q açısı, MPFL gibi), kombine ACI ± *realignment* osteotomi yapılan hastalarda klinik sonuçlar izole ACI'ya göre daha iyidir.

YTO: Yüksek tibial osteotomi, DFO: Distal femoral osteotomi, TTO: Tibial tüberkül osteotomisi, MPFL: *Medial patellofemoral ligaman*.

Frank ve ark. izole OAT ve kombine OAT+MT yaptıkları 100 hastayı değerlendirmişler ve her iki grupta da *Lysholm, International Knee Document Committee (IKDC), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) ve The Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index (WOMAC)* skorlarında istatistiksel olarak anlamlı gelişme olduğunu bildirmişlerdir.<sup>[19]</sup> Revizyon ve başarısızlık oranları arasında iki grup arasında farka rastlamamışlardır. Saltzman ve ark. ise ön çapraz bağ (ÖÇB) rekonstrüksiyonu ile birlikte medial (%83) ve lateral (%17) MT yapılan 40 hastanın ortalama 5,7 ± 3,2 yıllık sonuçlarını bildirmişlerdir. Revizyon oranı %35 olarak bildirilen çalışmada sağkalım %80 olarak bildirilmiştir. Ayrıca kombine ÖÇB+MT'nin diz stabilitesini anlamlı derecede arttırdığı ve sağkalıma katkıda bulunarak diz protezine giden süreci uzattığı bildirilmiştir.<sup>[20]</sup>

Meniskal skafoldlar, segmental menisküs defektlerinde menisküs benzeri fibrokartilajinöz doku rejenerasyonunu destekleyebilen üç boyutlu biyoyumlu yapılardır. Piyasada sığır kollajeninden yapılan (*Collagen meniscus implant "CMI"*, Stryker, Amerika Birleşik Devletleri) ve sentetik poliüretan bazlı (Actifit, Orteq Sports Medicine, Birleşik Krallık) çeşitleri mevcuttur. Skafoldlar, stabil implant fiksasyonuna izin veren çevre boyunca ön ve arka boynuzlarının kemikle bağlantısı sağlam olan semptomatik segmental menisküs defektlerinde endikedir. Dizde instabilite ve dizilim bozukluğu bulunmamalıdır. Osteofit ve kondilde düzleşme skafold için kontraendikasyon olarak değerlendirilmelidir.<sup>[21]</sup> Cerrahi teknik iki implant çeşidi için de aynıdır ve artroskopik tamamen içten (*all-inside*) ya da içten dışa (*inside-out*) dikişlerle tamir yapılır. Sistemik derlemeler her iki çeşit implantın klinik sonuçları arasında anlamlı fark olmadığını ve toplamda başarısızlık oranının %31,8'e çıktığını göstermektedir.<sup>[22]</sup> Bir diğer sistemik derlemede ise parsiyel menisektomili hastalar için henüz skafold kullanımını önerecek düzeyde kuvvetli kanıtlar bulunmadığı ve yük-

sek başarısızlık oranları nedeniyle şimdilik kullanımının önerilmediği bildirilmiştir.<sup>[23]</sup>

**Düzeltilici (Re-alignment) osteotomi**

Dizilim bozukluğu, kıkırdak sağlığı için olumsuz etkileri olan ve diz ağrısına neden olan yaygın nedenlerden biridir. Fizyolojik olarak vücut ağırlığının %60'ı dizde medial kompartmana, %40'ı ise lateral kompartmana binmektedir. Varus deformitesinde medial kompartman, valgus deformitesinde ise lateral kompartman aşırı yüklenmektedir. Ancak çoğu zaman dizilim bozukluğu asemptomatiktir. Genel olarak asemptomatik olan dizde gelen travma sonrası başlayan ve geçmeyen ağrı ile başvurulur. Kıkırdak lezyonu tanısı konulan ve cerrahi kararı verilen dizde eşlik eden dizilim kusuru da değerlendirilmelidir. Medial femoral kondil kıkırdak lezyonlarını aşırı yükten korumak için varus deformitesinde en sık yüksek tibial osteotomi (YTO), lateral femoral kondil lezyonları içinse valgus deformitesi varlığında en sık distal femur varizasyon osteotomisi (DFO) tercih edilmektedir. Ancak osteotomi her ne kadar eklem koruyucu olsa da, enfeksiyon, iatrojenik kırık, kaynamama, yanlış kaynama, nörovasküler hasar ve implant çıkarılması gibi komplikasyonları barındırmaktadır. Literatürde osteotominin eşlik ettiği az sayıda kombine çalışma yer almaktadır (Tablo 3). Harris ve ark. kombine osteotomi (YTO ya da DTO) ve menisküs transplantasyonu yaptıkları 18 hastada (ortalama yaş; 34) ortalama 6,5 yıllık takip sonrası başarısızlık oranını %11,2 ve revizyon oranını %55,5 olarak bildirmişlerdir.<sup>[24]</sup> Bir diğer çalışmada ise lateral femoral kondilde yer alan kondral lezyonlar için izole kondral cerrahi (mikrokırık, ACI, osteokondral allo/otogreft transferi) ile kombine DFO ve lateral menisküs transplantasyonu yapılan hastalar karşılaştırılmıştır.<sup>[25]</sup> Fonksiyonel skorlarda iki grup arasında anlamlı fark olmadığı ve re-operasyon oranının %17,7 olduğu bildirilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. McDermott ID, Amis AA. The consequences of meniscectomy. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(12):1549-56. [Crossref](#)
2. Bekkers JE, Creemers LB, Dhert WJ, Saris DB. Diagnostic Modalities for Diseased Articular Cartilage-From Defect to Degeneration: A Review. *Cartilage* 2010;1(3):157-64. [Crossref](#)
3. Gelse K, Angele P, Behrens P, Brucker PU, Fay J, Günther D, et al. [Debridement in Focal Cartilage Damage of the knee. Systematical review of the literature and recommendations of the working group "clinical tissue regeneration" of the German Society of Orthopaedics and Trauma (DGOU)]. *Z Orthop Unfall* 2018;156(4):423-35. Stellenwert des Debridements bei der Behandlung fokaler (Grad II - III) Knorpelschaden des Kniegelenks. Systematische Literaturübersicht und Empfehlungen der AG Geweberegeneration (DGOU). [Crossref](#)
4. Steadman JR, Rodkey WG, Briggs KK. Microfracture to treat full-thickness chondral defects: Surgical technique, rehabilitation, and outcomes. *J Knee Surg Summer* 2002;15(3):170-6.
5. Krych AJ, Saris DBF, Stuart MJ, Hacken B. Cartilage Injury in the Knee: Assessment and Treatment Options. *J Am Acad Orthop Surg* 2020;28(22):914-22. [Crossref](#)
6. Knutsen G, Drogset JO, Engebretsen L, Grøntvedt T, Isaksen V, Ludvigsen TC, et al. A randomized trial comparing autologous chondrocyte implantation with microfracture. Findings at five years. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(10):2105-12. [Crossref](#)
7. Gowd AK, Cvetanovich GL, Liu JN, Christian DR, Cabarcas BC, Redondo ML, et al. Management of Chondral Lesions of the Knee: Analysis of Trends and Short-Term Complications Using the National Surgical Quality Improvement Program Database. *Arthroscopy* 2019;35(1):138-46. [Crossref](#)
8. Gudas R, Gudaite A, Mickevicius T, Masiulis N, Simonaitytė R, Cekanaukas E, et al. Comparison of osteochondral autologous transplantation, microfracture, or debridement techniques in articular cartilage lesions associated with anterior cruciate ligament injury: A prospective study with a 3-year follow-up. *Arthroscopy* 2013;29(1):89-97. [Crossref](#)
9. Pareek A, Reardon PJ, Macalena JA, Levy BA, Stuart MJ, Williams RJ 3<sup>rd</sup>, et al. Osteochondral Autograft Transfer Versus Microfracture in the Knee: A Meta-analysis of Prospective Comparative Studies at Midterm. *Arthroscopy* 2016;32(10):2118-30. [Crossref](#)
10. Hangody L, Dobos J, Balo E, Panics G, Hangody LR, Berkes I. Clinical experiences with autologous osteochondral mosaicplasty in an athletic population: A 17-year prospective multicenter study. *Am J Sports Med* 2010;38(6):1125-33. [Crossref](#)
11. Cavendish PA, Everhart JS, Peters NJ, Sommerfeldt MF, Flanigan DC. Osteochondral Allograft Transplantation for Knee Cartilage and Osteochondral Defects: A Review of Indications, Technique, Rehabilitation, and Outcomes. *JBJS Rev* 2019;7(6):e7. [Crossref](#)
12. Levy YD, Gortz S, Pulido PA, McCauley JC, Bugbee WD. Do fresh osteochondral allografts successfully treat femoral condyle lesions? *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(1):231-7. [Crossref](#)
13. Cotter EJ, Hannon CP, Christian DR, Wang KC, Lansdown DA, Waterman BR, et al. Clinical Outcomes of Multifocal Osteochondral Allograft Transplantation of the Knee: An Analysis of Overlapping Grafts and Multifocal Lesions. *Am J Sports Med* 2018;46(12):2884-93. [Crossref](#)
14. Brittberg M, Recker D, Ilgenfritz J, Saris DBF, Group SES. Matrix-Applied Characterized Autologous Cultured Chondrocytes Versus Microfracture: Five-Year Follow-up of a Prospective Randomized Trial. *Am J Sports Med* 2018;46(6):1343-51. [Crossref](#)
15. Hevesi M, Krych AJ, Saris DBF. Treatment of Cartilage Defects With the Matrix-Induced Autologous Chondrocyte Implantation Cookie Cutter Technique. *Arthrosc Tech* 2019;8(6):e591-6. [Crossref](#)
16. Bartlett W, Skinner JA, Gooding CR, Carrington RW, Flanagan AM, Briggs TW, et al. Autologous chondrocyte implantation versus matrix-induced autologous chondrocyte implantation for osteochondral defects of the knee: A prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(5):640-5. [Crossref](#)
17. Pareek A, Carey JL, Reardon PJ, Peterson L, Stuart MJ, Krych AJ. Long-Term Outcomes after Autologous Chondrocyte Implantation: A Systematic Review at Mean Follow-Up of 11.4 Years. *Cartilage* 2016;7(4):298-308. [Crossref](#)
18. McCormick F, Harris JD, Abrams GD, Hussey KE, Wilson H, Frank R, et al. Survival and reoperation rates after meniscal allograft transplantation: Analysis of failures for 172 consecutive transplants at a minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med* 2014;42(4):892-7. [Crossref](#)
19. Frank RM, Lee S, Cotter EJ, Hannon CP, Leroux T, Cole BJ. Outcomes of Osteochondral Allograft Transplantation With and Without Concomitant Meniscus Allograft Transplantation: A Comparative Matched Group Analysis. *Am J Sports Med* 2018;46(3):573-80. [Crossref](#)
20. Saltzman BM, Meyer MA, Weber AE, Poland SG, Yanke AB, Cole BJ. Prospective Clinical and Radiographic Outcomes After Concomitant Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Meniscal Allograft Transplantation at a Mean 5-Year Follow-up. *Am J Sports Med* 2017;45(3):550-62. [Crossref](#)
21. Williams RJ 3<sup>rd</sup>, Warner KK, Petrigliano FA, Potter HG, Hatch J, Cordasco FA. MRI evaluation of isolated arthroscopic partial meniscectomy patients at a minimum five-year follow-up. *HSS J* 2007;3(1):35-43. [Crossref](#)
22. Houck DA, Kraeutler MJ, Belk JW, McCarty EC, Bravman JT. Similar clinical outcomes following collagen or polyurethane meniscal scaffold implantation: A systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2018;26(8):2259-69. [Crossref](#)
23. Kohli S, Schwenck J, Barlow I. Failure rates and clinical outcomes of synthetic meniscal implants following partial meniscectomy: A systematic review. *Knee Surg Relat Res* 2022;34(1):27. [Crossref](#)
24. Harris JD, Hussey K, Wilson H, Pilz K, Gupta AK, Gomoll A, et al. Biological knee reconstruction for combined malalignment, meniscal deficiency, and articular cartilage disease. *Arthroscopy* 2015;31(2):275-82. [Crossref](#)
25. Harris JD, Hussey K, Saltzman BM, McCormick FM, Wilson H, Abrams GD, et al. Cartilage Repair With or Without Meniscal Transplantation and Osteotomy for Lateral Compartment Chondral Defects of the Knee: Case Series With Minimum 2-Year Follow-up. *Orthop J Sports Med* 2014;2(10):2325967114551528. [Crossref](#)