



Taze osteokondral allogreft nakli

Fresh osteochondral allograft transplantation

Gökhan Meriç, Burak Çağrı Aksu

Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul

Geniş osteokondral eklem kıkırdak lezyonları sık görülür ve tedavisi zordur. Kondral lezyonlar için literatürde mikrokirik, otolog osteokondral transplantasyon ve otolog kondrosit implantasyonu gibi çeşitli cerrahi tedavi seçenekleri tanımlanmıştır. Bu cerrahi yöntemlerin başarısız olması veya geniş osteokondral defekti olan hastalar için taze osteokondral allogreft (OKA) biyolojik kurtarıcı cerrahi tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır. Taze OKA'nın prensibi, kıkırdak defektlerinin subkondral kemikle birlikte osteokondral allogreft transferiyle değiştirilmesidir. Bu allojenik osteokondral doku, altta yatan bir subkondral kemikle birlikte canlı kondrositlere sahiptir ve matür hyalin kıkırdaktan oluşur. Allojenik dokular daha önce kıkırdak hasarı geçirmemiş 35 yaş altı genç hastalardan elde edilir. Donörden elde edilen dokuların serolojik testlerinin ardından uygun ortamda dondurulmadan hücre canlılığı kaybedilmeden saklanır. Literatürde taze OKA transplantasyonu kıkırdak defektleri için güvenilir bir tedavi seçeneği olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, eklem osteokondral defektlerinin tedavisinde kullanılan taze OKA transplantasyonunun klinik ve radyolojik sonuçlarını sunmak ve allogreft dokunun hazırlanması ve elde edilmesiyle birlikte cerrahi tekniğini tanımlamaktır.

Anahtar sözcükler: kıkırdak; kıkırdak hasarı; osteokondral defekt; taze osteokondral allogreft; osteokondral transplantasyon

Large complex chondral lesions of the joints are common, and their treatments are challenging. Several surgical treatment options are described in the literature for chondral lesions, such as microfracture, autologous osteochondral transplantation and autologous chondrocyte implantation. In case of failure of these surgical methods or patients with the massive osteochondral defect, fresh osteochondral allograft (OCA) has been used as a biological salvage treatment option for the joints. The principle of fresh OCA is the replacement of cartilage defects and subchondral bone with an osteochondral allograft transplant. This allogeneic osteochondral unit consists of mature hyaline cartilage with viable chondrocytes along with an underlying subchondral bone. Allogeneic tissues are obtained from young patients under the age of 35 who have not had any previous cartilage damage. The tissues obtained from the donor and then all the serological tests performed. Allogeneic tissues are not frozen and kept in the appropriate environment. In the literature, fresh OCA transplantation is described as a reliable treatment option for cartilage defects. The aim of this study to present clinical and radiological outcomes of the fresh OCA transplantation and describe the surgical technique with the allograft tissue process for the treatment of the osteochondral defects of the joints.

Key words: cartilage; cartilage lesion; osteochondral defect; fresh osteochondral allograft; osteochondral transplantation

Kıkırdak hasarı, rutin ortopedi ve travmatoloji pratiğinde sık görülen tedavisi güç ve ilerleyici bir rahatsızlıktır. Kıkırdak ve osteokondral kıkırdak hasarı yapılan diz artroskopilerin %34 ile %64'ünde görülmektedir.^[1,2] Yapılan bir çalışmada diz artroskopisi yapılan hastaların %11'inin cerrahi gerektirecek kıkırdak hasarı olduğu saptanmıştır.^[3] Eklem kıkırdağında oluşan hasarlanmaların kendini iyileştirme yeteneğinin oldukça düşük olması nedeniyle, oluşan kıkırdak hasarları uygun şekilde tedavi edilmediğinde eklem

hareketlerinde kısıtlılık ve ağrı ile giden osteoartrite neden olabilir.^[4,5] Kıkırdak lezyonlarının tedavisinde öncelikle kilo verme, egzersiz, aktivite düzenlemesi ve viskosuplementasyon gibi konservatif tedaviler verilir. Şikâyetlerin devam ettiği durumlarda yapılan cerrahi müdahaleler; debritleme, mikrokirik, osteokondral otogreft (mozaikplasti) ve otolog kondrosit implantasyonudur.^[6-8] Bu tedavilerin başarısız olduğu ve/veya geniş kıkırdak lezyonuna (>2 cm²) sahip özellikle genç hastaların (<50 yaş) tedavisinde taze osteokondral

İletişim / Contact: Prof. Dr. Gökhan Meriç • E-posta / E-mail: drgokhanmeric@gmail.com

ORCID ID: Gökhan Meriç, 0000-0001-5606-0406 • Burak Çağrı Aksu, 0000-0002-1438-6608

Geliş / Received: 17 Ekim 2022 • **Revizyon / Revised:** 27 Aralık 2022, 16 Ocak 2023 • **Kabul / Accepted:** 17 Ocak 2023

allogreft (OKA) uygulaması başarılı bir tedavi alternatifi olarak kullanılmaktadır.^[9-11] Taze OKA transferi tedavisinin diğer endikasyonları arasında; osteokondritis dissekans, avasküler nekroz, travma sonrası gelişen defektif eklem içi yaralanma ve bazı seçilmiş erken yaş izole osteoartriti yer alır. Osteokondral allogreft uygulaması için kesin bir kontrendikasyon literatürde belirtilmemesine rağmen fonksiyonel sonuçlarının ve başarı şansının daha düşük olduğu rölatif kontrendikasyonlar belirtilmiştir.^[9-11] Bunlar; hasta yaşının >50 olması, enflamatuvar artrit, ileri dejeneratif artrit, morbid obezitedir.

Osteokondral allogreft nakli, canlı kondrosit hücreleri içeren hiyalin kırıkdağın altındaki subkondral kemik ile birlikte donörden alınarak dondurulmadan ve canlılığını bozmadan hasarlı bölgeye transferidir. Bu tedavide canlı kondrosit hücreleri ile hasarlı bölgenin hiyalin kırıkdağ ile tedavisi sağlanır. Osteokondral allogreft üzerindeki kondrosit hücreleri canlılığını +4°C'de aminoasit ve antibiyotik içeren özel sıvı içerisinde 28 gün boyunca korur ve bu süre içinde yapılan nakillerde canlı kırıkdağ hücreleri ile lezyonun tedavisi sağlanır.^[12,13]

Osteokondral allogreft, hiyalin kartilajla kırıkdağ hasarının tedavisini sağlama, hücre ekimine gerek olmadan tek cerrahi ile kırıkdağ defektinin tedavisinin sağlanması, geniş defektlerin tedavi edilmesi ve diğer tedavi yöntemlerinin başarısız olduğu kırıkdağ hasarlarında kurtarıcı cerrahi olarak kullanılması bu tedavi yönteminin avantajları arasındadır. Doku bankasına ihtiyaç duyması, sınırlı greft saklama süresi ve hastalık bulaş riskinin olması taze OKA nakli tedavisinde görülebilen dezavantajlardır.^[12-14] Osteokondral allogreft cerrahisine bağlı doku kaynaklı immün reaksiyon olasılığı bu tedaviye bağlı gelişebilecek sorunlardan biri olarak düşünülmesine rağmen OKA transplantasyonuna (nakline) bağlı doku reaksiyonu ve immün yanıt düzeyi doku reddine yol açtığına dair herhangi bir histolojik bulgu saptanmamıştır.^[14] Yapılan çalışmalarda bozulmamış eklem kırıkdağının herhangi bir immün yanıtı neden olmadığı, immün koruyucu olduğu ve sağlam hiyalin kartilajda bulunan bozulmamış ekstrasellüler matriksin kondrositleri immün olarak koruduğu bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda 10 cm²'nin üzerindeki greft boyutuna sahip hastalarda immün yanıtın arttığı ancak bunun doku reddi yapacak düzeyde olmadığı belirtilmiştir.^[15-17]

TARİHÇE

Osteokondral allogreft transferi fikri ilk olan Lexer tarafından 1908 yılında ortaya atılmıştır.^[18] 1970'li yıllarda Gross ve ark. post-travmatik kırıkdağ hasarı ve eklem çevresi tümör rekonstrüksiyonlarının OKA ile tedavi ettikleri hastaların sonuçlarını bildirmişlerdir.^[19] 1990'lı yılların

başında Garret osteokondritis dissekans tedavisinde OKA uyguladıkları hastaların başarılı sonuçları bildirmiştir.^[11] Son 30 yılda OKA ile ilgili yapılan klinik ve immünolojik çalışmaların sonucunda taze OKA tedavisinin başarılı sonuçları, özellikle doku bankalarının kurulması ve bu doku hazırlanmasındaki yenilikler sayesinde giderek daha yaygın bir şekilde kullanılmasına yol açmıştır.

TAZE OSTEOKONDRAL ALLOGREFT HAZIRLIĞI VE DOKU ALINMASI

Greft hazırlığı cerrahinin başarısında etkili olan ana etmenlerden birisidir. Uygun donasyon (bağışçı) şartlarını taşıyan ve onamı olan donörlerin eklem kırıkdağları nakil için kullanılabilir. Buna göre; 15-40 yaş arasında, daha önce kırıkdağ hasarı ve/veya cerrahisi geçirmemiş kişiler donör olarak belirlenir.^[12,19] Detaylı sosyal/tıbbi öyküsü alınarak donörün donasyon için uygun olup olmadığı ek bir kronik viral veya bulaş riski taşıyan bir rahatsızlığı olup olmadığı araştırılır.^[12,19] Osteokondral allogreft kaynaklı enfeksiyon yapılan doku bankası düzenlemelerine bağlı olarak literatürde oldukça nadir olarak görülmektedir. 2003-2004 yılları arasında yapılan 1,350,000 allogreft cerrahisi sonrasında 192 (%0,014) enfeksiyon olgusu bildirilmiştir ve bu enfeksiyonların %67'si kemik doku kaynaklı allogreft olgusu olduğu belirtilmiştir.^[20] Doku nakline bağlı HIV bulaş riski 173,000 ile 1 milyon da bir olarak hesaplanmıştır.

Dokuların çıkartılması ameliyathanede steril koşullarda ortopedik cerrahi aseptisine uygun teknikler kullanılarak, donörün ölümünü takiben 24 saat içinde gerçekleştirilir.^[20] Dokuların alınmasını takiben serolojik viral ve bakteriyolojik testlerin yapılması bulaş riskini azaltmak amacıyla oldukça önemlidir. Donasyon sonrası yapılan viral testler; HIV (*Human immunodeficiency virus*) Tip 1-2, Hepatit B virüsü (HBV), Hepatit C virüsü (HCV) (genel popülasyonun %1,8'i taşıyıcı), *Treponema Pallidum* (sifiliz), *Citomegalovirus* (CMV), Human T-lymphotropic virüs (HTLV) Tip 1-2 yapılır. Osteokondral dokular (diz ve ayak bileği) kondral sınırdan subkondral kemikle birlikte alınır. Alınan dokular arasında donörün yakınlarının onamı olmakla birlikte femoral kondil, tibial eklem yüzü (menisküsle birlikte), patella, talus, humerus başı yer alabilir. Tüm greftler bakteriyel kontaminasyon seviyesini belirlemek için işlemden önce tüm alınan dokulardan kültür alınır. Kültürler doku ve sürüntü kültürü şeklinde alınır. Kültür sonuçları negatif çıkana kadar dokular +4°C'de bekletilir.^[16] Doku sterilizasyonu amacıyla ek bir işlem uygulanmaz. Dokular aseptik olarak alınıp saklanır. Solüsyonlar haftalık olarak değiştirilir ve her değişimde serolojik örnek alınarak herhangi bir bulaş olup olmadığı takip edilir. Dokular İyi Üretim Uygulamaları şartlarına sahip doku saklanması için onaylı laboratuvarlarda saklanır.^[21]

Kıkırdak allogreftinde bulunan kondrositlerin canlılığı greftin cerrahi sonrasındaki klinik başarısı ve greftin dayanıklılığını sağlayan ana etmenlerden birisidir.^[22] Gross ve ark. OKA cerrahisinin başarısı transplantasyon esnasındaki canlı kondrosit hücresi sayısına ve transplan- te kemik ile alıcı kemik yüzeylerin osteointegrasyonu- na bağlı olduğunu göstermişlerdir.^[19] Transplantasyonu takiben canlı hücre sayısının önemi ve bunun klinik başarıya etkisi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Jamali ve ark. donör kondrosit hücrelerinin transplantasyondan 29 yıl sonra bile canlılığını koruduğunu göstermişlerdir.^[23]

Hazırlanan greftlerin saklama ısısı kondrosit hücre- lerinin canlılığını direkt olarak etkilemektedir. Greftin -80°C'ye kadar dondurulması kondrosit hücrelerinin can- lılığını %5'in altına kadar düşürür.^[24] Dondurulmuş greftler ile yapılan OKA transferinin başarısı düşüktür. Pallante ve ark. kondrosit hücrelerinin canlılığını +4°C ve 37°C'de saklama koşullarında incelemişler ve kondrosit hücreleri- nin >%70'inin 28 gün dahi canlılığını koruduğunu tespit etmişlerdir.^[25] Önerilen taze OKA saklama süresi greftler için 28 gün boyunca 10°C'ye kadar 1°C'de (ort. +4°C)'dir ve bu süre içinde kabul edilebilir düzeyde (>%70) kondrosit hücrelerinin canlılığının korunduğu tespit edilmiştir.^[25] Yirmi sekiz gün üzerindeki saklama sürelerinde canlı hücre oranı %70'in altına geriler ve bu dokular nakil için kullanılmaz. Kıkırdak solüsyon özelliklerine göre 54 güne kadar greft hücre canlılığını %70'in üzerinde tutabilen solüsyon tipleri mevcuttur. Kıkırdak greftleri cerrahi yapılacak merkeze +4°C'de ısı yalıtımı sağlayacak özel yalıtımlı kutular içinde gönderilir.

CERRAHİ ÖNCESİ PLANLAMA

Taze OKA transferi öncesinde hastanın hikâyesinde semptomların lokalizasyonu, ne zamandır olduğu, eşlik eden patolojilerin olup olmadığı sorgulanmalıdır. Eşlik eden patolojilerden ligamentöz instabilite, menisküs yırtıkları ve dizilim bozukluğu sorgulanmalıdır. Kondral veya osteokondral geniş (2 cm²) lezyonu olan hastalarda kurtarıcı cerrahi olarak tercih edilir. Hasta seçiminde lezyonun nedeni (travma, idiopatik), subkondral ödem birlikteliği, lokasyonu, büyüklüğü (>2-10 cm²) ve derinli- ği dikkat edilmesi gereken bulgulardır.^[26]

Kıkırdak ve osteokondral lezyonların tanısında rad- yolojik tanısında her iki taraf yüklenmede ön-arka ve yan grafilere çekilmelidir (Şekil 1). Dizilim bozukluğu- nun tespiti için bacak uzunluk grafişi çekilmelidir. Doku bankasından uygun greft ölçümlerinin tespiti için lez- yon bölgesinin ön-arka grafişinde yapılan kondiller ve tibial uzunluk ölçümleri kullanılmaktadır. Uygulanacak allogreftin boyutlarının uygulanacak eklem yüzeyinin ± 2 mm'den farklı olmaması gerekir. Ancak boyutları eş

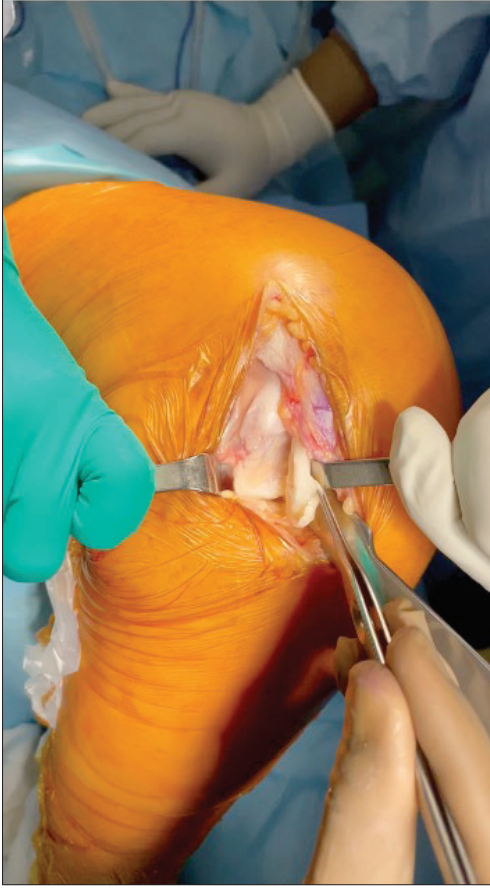


Şekil 1. Lateral femoral kondilde osteokondral hasar olan 33 yaşındaki kadın hasta; bir yıl önce distal femoral osteotomisi sonrası çekilen diz ön-arka grafisi.

olsa dahi donör greftle hasta eklem yüzeyi arasında oluşabilecek anatomik farklılıkların göz önünde bulundurul- ması gerekir.^[15] Kıkırdak lezyonunun boyutlarının ve loka- lizasyonunun tespiti için magnetik rezonans (MR) görün- tülemesi kullanılabilir. Kıkırdak lezyonunun yerinin ve lokalizasyonunun tespiti ve eşlik edebilecek menisküs ve çapraz bağ sorunlarının net olarak tespit edilebilmesi için OKA cerrahisi öncesinde tanısız artroskopi yapılabilir.^[15]

CERRAHİ TEKNİK

Taze OKA uygulaması diz eklemi için yapılması plan- landığında pnömötik turnike altında orta hat insizyon ile cilt-cilt altı geçilir. Lezyonun lokasyonuna göre medi- al veya lateral parapatellar insizyon ile eklem girilir (Şekil 2). Kapsülotomi esnasında sağlıklı kıkırdağa ve menisküs yapılarına zarar verilmemesine dikkat edilir. Osteokondral allogreft nakli için uygun cerrahi tekniğin



Şekil 2. Lateral parapatellar kesi sonrasında lateral femoral kondilde instabil geniş osteokondral hasar.

seçimi esas olarak lezyonun boyutuna ve lokasyonuna bağlıdır. Çeşitli çapta greft alıp doku hazırlığı yapılması için allogreft transfer seti kullanılır.

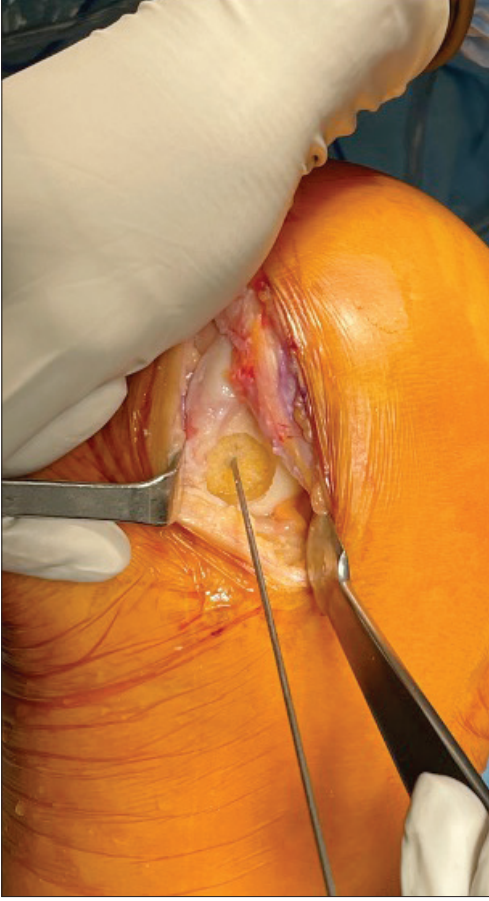
Osteokondral allogreft cerrahisinde greftin hazırlanması ve yerleştirilmesinde esas olarak iki teknik kullanılır. Tıpa (*plug*) tekniği troklea, femoral kondil ve patellada yer alan izole <30 mm çapındaki kondral ve osteokondral lezyonlarda tercih edilen bir yöntemdir. Bu teknikle öncelikle lezyon bölgesinin çapı ölçülür lezyon merkezinden bir adet Kirschner teli kırıkdaya dik olacak şekilde yönlendirilir (Şekil 3). Bu Kirschner teli üzerinden aynı boy oyucuyla kırıkdaya defekti subkondral kemiğe kadar oyulur (Şekil 4,5). Oyulan bu bölgenin derinliği dört kadrandan ölçülür ve bu derinlikler kaydedilir. Donör kemikten aynı boy lezyon bölgesine uygun şekilde subkondral kemik ile birlikte yuvarlak oyucuyla çıkartılır (Şekil 6). Çıkarılan greft daha önce ölçülen değerlere göre kesilerek yerleştirildiği bölgede tam uyumlu olması sağlanır (Şekil 7-9). Hazırlanan greft immün reaksiyon riskini azaltmak amacıyla pulsatil olarak yıkanır (Şekil 10).



Şekil 3. Lezyon bölgesinin çapı ölçülür lezyon merkezinden bir adet Kirschner teli kırıkdaya yüzeye dik olacak şekilde yönlendirilir.



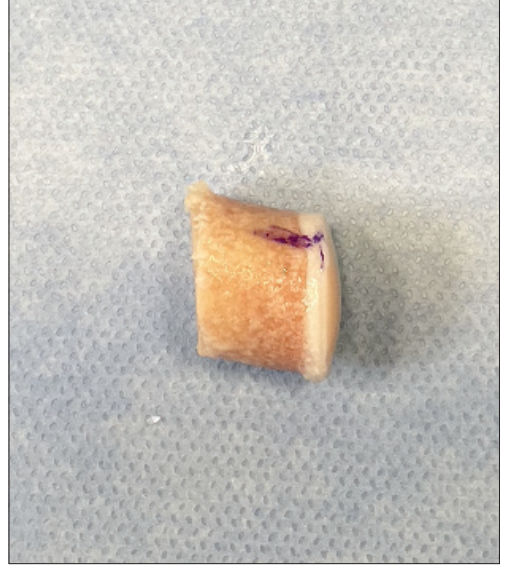
Şekil 4. Kirschner teli üzerinden aynı boy oyucu rimer ile kırıkdaya defekti subkondral kemiğe kadar oyulur.



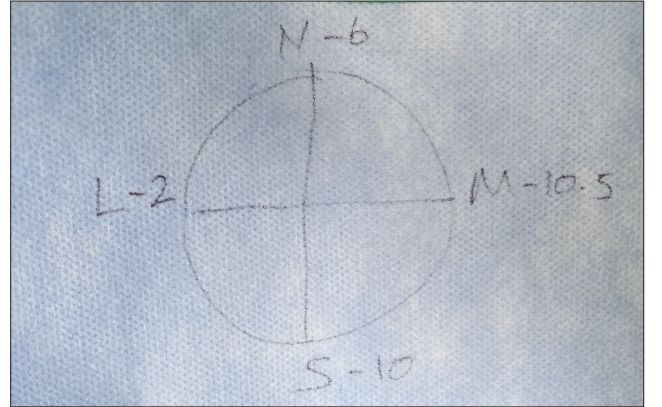
Şekil 5. Subkondral kemiğin oyulmasını takiben görüntü.



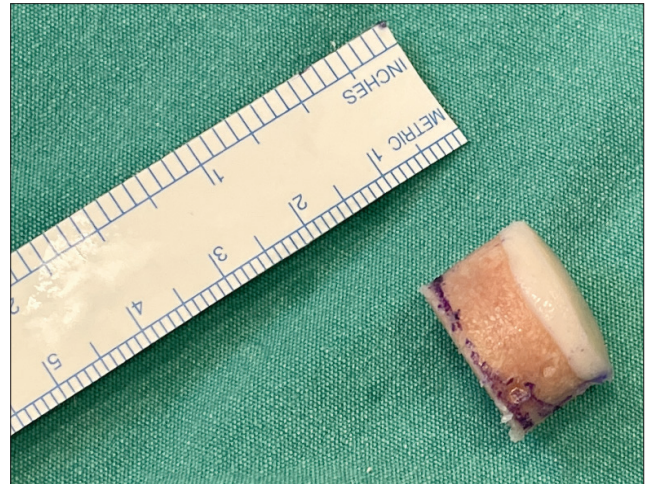
Şekil 6. Donör kemikten lezyon bölgesine uygun olacak şekilde subkondral kemik ile birlikte osteokondral allogreft yuvarlak oyucu ile çıkartılır.



Şekil 7. Donörden çıkartılan osteokondral greft.



Şekil 8. Lezyon derinliği dört kadrandan ölçülür ve çıkartılan donör greft üzerinde işaretlenerek bu seviyeden kesilir.

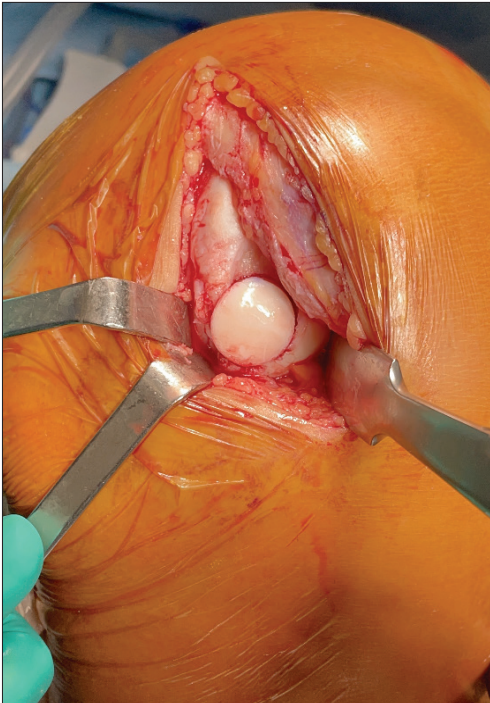


Şekil 9. Ölçümlere göre hazırlanmış osteokondral allogreft.

Fiksasyon için genellikle bir vida gerekmez hazırlanan greft lezyon bölgesine yerleştirilir (Şekil 11). Greftin stabilitesi diz fleksiyon ve ekstansiyona getirilerek kontrol



Şekil 10. İmmün reaksiyonu düşürmek amacıyla hazırlanan greftin serum fizyolojikle yıkanması.

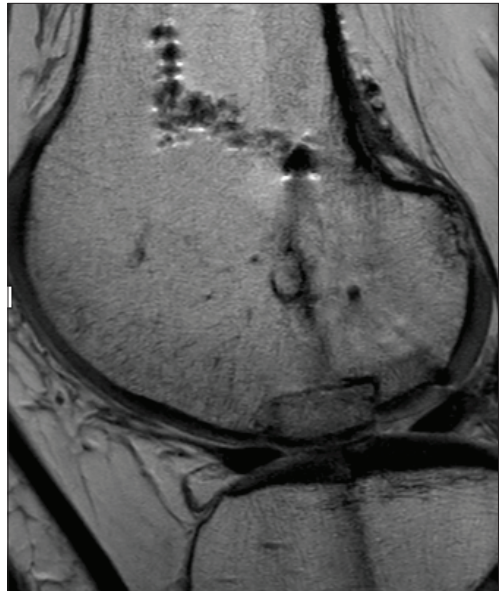


Şekil 11. Hazırlanan greft lezyon bölgesine yerleştirilir.

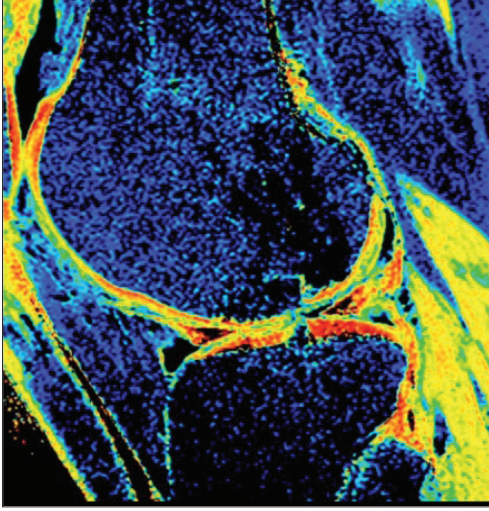
edilir stabil olmayan greftler biyoemilir vidalar ile subkondral kemiğe tutturulabilir.^[15] Plug tekniği 3 cm'den büyük kırıldak hasarı olan asimetric olmayan kırıldak lezyonlarında farklı iki bölgeden alınan greftin aynı lezyon üzerinde birlikte yerleştirilmesiyle de uygulanabilir (Şekil 12). Cerrahi takiplerde operasyon sonrasında 3-4. aylarda MR görüntülemesi yapılır ve kemik iliği ödemi



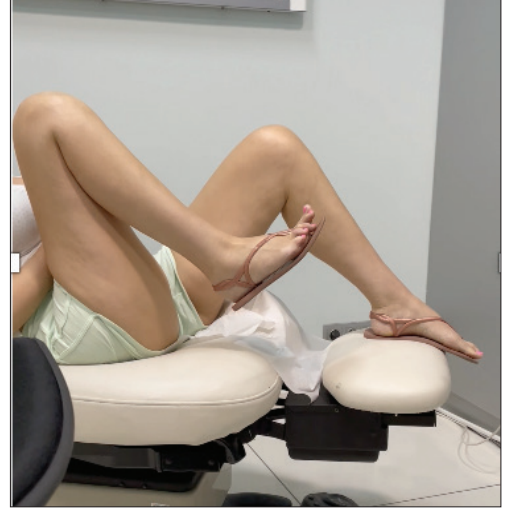
Şekil 12. Geniş lezyon olması sebebiyle bu yöntem tekrarlanarak çift tıpa (plug) uygulaması.



Şekil 13. Müdahaleden dört ay sonra MR kesitinde eklem yüzey devamlılığı ve subkondral iyileşme görüntüsü.



Şekil 14. Dördüncü ay MR kesitinde kıkırdak haritalama görüntüsünde kondral aktivitenin gösterilmesi.



Şekil 15. Hastanın operasyon sonrası dördüncü ay diz fleksiyonu.

ve subkondral kist oluşumu kontrol edilir (Şekil 13). Aynı zamanda MR görüntülemesinde kıkırdak haritalama yapılarak kondral aktivite değerlendirilebilir (Şekil 14).

Kabuk (*shell*) yöntemi genellikle geniş (>30 mm) ve asimetric lezyonlarda tercih edilen ve greftin lezyon bölgesine göre cerrah tarafından şekil verilerek kullanıldığı tekniktir. *Plug* yönteminin uygulanmadığı özellikle posterior femoral kondil lezyonları, menisküs defektinin eşlik ettiği tibial kıkırdak lezyonları ve tüm patellayı içeren defektlerde bu yöntem tercih edilir. Lezyon boyutlarına ve yerine göre şekil verilen greft kıkırdak vidası veya başsız vidayla tespit edilir. Cerrahi esnasında hazırlanan greftle sağlam kıkırdak arasında boşluk kalmamasına dikkat edilmelidir, bırakılan boşluk nedeniyle bu bölgede gelişebilen fibrokartilaj doku greft cerrahisinin klinik sonuçlarını kötüleştirir.^[13] Menisküs lezyonlarının eşlik ettiği tibial platonun kıkırdak lezyonlarının tedavisinde *Shell* tekniği ile şekil verilen tibial allogreft menisküsle birlikte total olarak transplante edilebilir.^[15]

Taze OKA nakline ek olarak dizilim bozukluğu, bağ instabilitesi ve menisküs lezyonu gibi patolojilerin düzeltilmesi kıkırdak naklinin başarısını artırır.^[27]

AMELİYAT SONRASI REHABİLİTASYON

Osteokondral allogreft cerrahisi sonrası uygulanan rehabilitasyon programında birinci fazda (0-6 hafta) öncelikli amaç greftin korunmasıdır. Yük verme greftin lokasyonuna bağlı olmakla birlikte greftin özellikle makaslayıcı kuvvetlerden korunması gerekir. Cerrahi sonrası breys kullanılması bu konuda net bir fikir birliği (konsensus) olmasına rağmen önerilir.^[16] Osteokondral allogreftin patellofemoral ekleme uygulandığı durumlarda hastanın tolere edebileceği kadar yük verilmesine erken dönemde izin

verilebilir. Femoral kondil ve tibial platoya uygulanan greft sonrasında radyolojik olarak greftle subkondral kemik arasında kaynama bulguları olana kadar yük verilmez.

Rehabilitasyonun ikinci fazında (6-12 hafta) amaç hastanın günlük aktivitelerini yapabileceği fonksiyonel seviyeye erişmesini sağlamaktır. Hasta dizini herhangi bir kısıtlılık olmadan ekstansiyona getirebildiğinde breys çıkartılır. Ancak hastaya bipolar yani karşılıklı greft uygulandığı durumlarda breys dört aya kadar greft üzerine yüklenmeyi önlemek amacıyla kullanılabilir.^[16] Rehabilitasyonun üçüncü fazı (>3 ay) hastanın beklentilerine göre ev programları, güçlendirme ve propriyosepsiyon egzersizleri olarak düzenlenir (Şekil 15). Yüksek seviyeli aktivitelerden cerrahi sonrası 6-12 ay süresince uzak durulmalıdır.

SONUÇLAR

Taze OKA nakli uzun dönem sağkalımı oldukça yüksek başarılı bir cerrahi tekniktir. Literatürde OKA transplantasyonu (nakli) sonrası greftin sağkalım oranları beş yılda %84,5-100, 10 yıllık takipte sağkalım oranları %71-89 arasında, 15 yıllık sağkalımın %74-76 ve 20 yıl üzerinde sağkalımın %66 olduğu bildirilmiştir^[10-14] (Tablo 1). Taze OKA cerrahisinin başarısını etkileyen durumlar arasında etiyoloji, lezyonun yeri, boyutu, kıkırdak lezyonuna eşlik eden patolojiler, hastanın yaşı yer alır. Osteokondritis dissekans ve steroide bağlı avasküler nekroz OKA transplantasyonunun sonuçlarının en iyi olduğu etiyolojik faktörlerdir ve literatürde greftin beş yıllık sağkalımı %79-94 arasında yer alır.^[11] Osteokondral allogreft transplantasyonunun sonuçlarının daha kötü olduğu durumlar arasında bipolar (karşılıklı; tibiofemoral, patellofemoral) lezyonlar, geniş (>10 cm²) lezyonlar,

Tablo 1. Kıkırdak hasarı nedeniyle taze OKA transferinin sağkalım sonuçları

Yazar	Lezyon Tarafı	Endikasyon	Hasta Sayısı	Takip Süresi (yıl)	Sağkalım
Chu ^[9]	Diz	Çoklu	55	6,2	%84
McDermott ^[32]	Diz	Travma	50	3,8	%76
Ghazavi ^[33]	Diz	Travma	126	7,5	%85
Beaver ^[10]	Diz	Travma	92	14,0	%63
Aubin ^[14]	Femur	Travma	60	10,0	%85
Görtz ^[12]	Femur	Travma	43	4,5	%88
Garrett ^[11]	Femur	OCD	17	2-9	%94
Merici ^[28]	Diz	Bipolar lezyon	46	7	%64,1

OCD: Osteokondritis dissekans.

kronik lezyonlar, dizilim bozukluğunun eşlik ettiği lezyonlar ve hasta yaşının >50 olması sayılabilir.^[28]

Osteokondritis dissekans ve travmatik kıkırdak hasarı nedeniyle OKA yapılan 25 yaşından küçük hastaların daha yaşlı hastalara oranla daha yüksek aktivite düzeyine ulaştıkları bildirilmiştir.^[11] Osteoartritin eşlik ettiği kıkırdak lezyonlarının prognozu daha kötüdür. Bu nedenle OKA transplantasyonu izole kıkırdak hasarlarında tercih edilmesi gereken bir yöntemdir. Karşılıklı tibiofemoral ve patellofemoral hasarlanmalarının birlikte müdahale edildiği bipolar lezyonların başarısı izole lezyonlara göre daha düşüktür. Meriç ve ark.'nın bipolar lezyon için taze OKA uygulanan hastaların sonuçlarını değerlendirdiği çalışmada, OKA nakli uygulanan 46 hastanın (48 diz; 34 tibiofemoral, 14 patellofemoral) beş yıllık takiplerinde sağkalım %64,1 olarak bulunmuş. Ancak greftin sağ kaldığı hastaların %88'inde fonksiyonel skorlarında anlamlı artış saptamışlar, bipolar karşılıklı kıkırdak hasarı olan hastalarda sağkalımı literatüre göre daha düşük olmasına rağmen kurtarıcı cerrahi olarak karşılıklı bipolar kıkırdak lezyonu olan hastaların tedavisinde OKA uygulanabileceğini bildirmişlerdir.^[28] Patellafemoral ekleme uygulanan OKA sağkalımı literatürde beş yıllık %43-78, 10 yıllık ise %29-55 arasında değişmektedir.^[29] Gracitelli ve ark. izole patellar kıkırdak lezyonu nedeniyle OKA nakliyle tedavi ettikleri 27 hastanın (28 diz; ortalama yaş 33,7) 10 yıllık greft sağkalımının %78,1 ve 15 yıllık sağkalımının ise %55,8 olduğunu belirtmişlerdir. Sağkalımının literatüre göre daha az olmasının nedeninin patellanın hareketli yapısı ve patellanın eklem yüzeyine binen yükün değişken olması ile ilgili olabileceğini bildirmişlerdir.^[29]

Osteokondral allogreft özellikle diğer kıkırdak tedavi yöntemlerinin başarısız olduğu durumlarda kurtarıcı cerrahi olarak literatürde belirtilmektedir. Yapılan bir çalış-

mada daha önce kıkırdak hasarı nedeniyle mikrokirik, otolog kondrosit nakli ve osteokondral otogreft uygulanan ancak bu tedavilerin başarısız olması sebebiyle OKA uygulanan 163 hastanın (ortalama yaş 32,6) ortalama 8,5 ± 5,6 yıllık takibinde greftin 10 yıllık sağkalımının %82 ve 15 yıllık sağkalımının %74,9 olduğu ve greftin sağ kaldığı hastaların %89'unun memnun ve çok memnun olduğu bildirilmiştir.^[30]

Taze OKA nakli diz dışında ayak bileği, humerus başı ve femur başındaki kıkırdak defektlerinin tedavisi için kullanılmaktadır.^[31] Görtz ve ark. tibiotalar kıkırdak hasarı nedeniyle tibiotalar OKA nakli yaptıkları 11 hastanın (12 ayak bileği) ortalama 38 ay takibinde greftlerinde %83 sağkalım saptamışlar iki greftin başarısız olduğunu ancak tüm hastaların artrodezden kurtulduğunu belirtmişlerdir.^[31]

Taze OKA nakli diğer tedavi yöntemlerinin başarısız olduğu geniş kıkırdak defektine sahip genç hastaların tedavisinde kurtarıcı cerrahi tedavi yöntemi olarak akıld tutulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Curl WW, Krome J, Gordon ES, Rushing J, Smith BP, Poehling GG. Cartilage injuries: A review of 31,516 knee arthroscopies. *Arthroscopy*. 1997;13(4):456-60. **Crossref**
2. Widuchowski W, Widuchowski J, Trzaska T. Articular cartilage defects: Study of 25,124 knee arthroscopies. *Knee* 2007;14(3):177-82. **Crossref**
3. Aroen A, Loken S, Heir S, Alvik E, Ekeland A, Granlund OG, et al. Articular cartilage lesions in 993 consecutive knee arthroscopies. *Am J Sport Med* 2004;32(1):211-5. **Crossref**
4. Davies-Tuck ML, Wluka AE, Wang Y, Teichtahl AJ, Jones G, Ding C, et al. The natural history of cartilage defects in people with knee osteoarthritis. *Osteoarthr Cartil* 2008;16(3):337-42. **Crossref**

5. Shelbourne KD, Jari S, Gray T. Outcome of untreated traumatic articular cartilage defects of the knee: A natural history study. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A Suppl 2:8-16. [Crossref](#)
6. Alford JW, Cole BJ. Cartilage restoration, part 1: Basic science, historical perspective, patient evaluation, and treatment options. *Am J Sport Med* 2005;33(2):295-306. [Crossref](#)
7. Gobbi A, Nunag P, Malinowski K. Treatment of full thickness chondral lesions of the knee with microfracture in a group of athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2005;13(3):213-21. [Crossref](#)
8. Konst YE, Benink RJ, Veldstra R, van der Krieken TJ, Helder MN, van Royen BJ. Treatment of severe osteochondral defects of the knee by combined autologous bone grafting and autologous chondrocyte implantation using fibrin gel. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012;20(11):2263-9. [Crossref](#)
9. Chu CR, Convery FR, Akeson WH, Meyers M, Amiel D. Articular cartilage transplantation. Clinical results in the knee. *Clin Orthop Relat Res* 1999(360):159-68. [Crossref](#)
10. Beaver RJ, Mahomed M, Backstein D, Davis A, Zukor DJ, Gross AE. Fresh osteochondral allografts for post-traumatic defects in the knee. A survivorship analysis. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74(1):105-10. [Crossref](#)
11. Garrett JC. Fresh osteochondral allografts for treatment of articular defects in osteochondritis dissecans of the lateral femoral condyle in adults. *Clin Orthop Relat Res* 1994(303):33-7. [Crossref](#)
12. Gortz S, Bugbee WD. Allografts in articular cartilage repair. *Instr Course Lect* 2007;56:469-80.
13. Hennig A, Abate J. Osteochondral allografts in the treatment of articular cartilage injuries of the knee. *Sports Med Arthrosc Rev* 2007;15(3):126-32. [Crossref](#)
14. Aubin PP, Cheah HK, Davis AM, Gross AE. Long-term followup of fresh femoral osteochondral allografts for posttraumatic knee defects. *Clin Orthop Relat Res* 2001(391 Suppl):S318-327. [Crossref](#)
15. Stevenson S, Shaffer JW, Goldberg VM. The humoral response to vascular and nonvascular allografts of bone. *Clin Orthop Relat Res* 1996(326):86-95. [Crossref](#)
16. Hunt HE, Sadr K, Deyoung AJ, Gortz S, Bugbee WD. The role of immunologic response in fresh osteochondral allografting of the knee. *Am J Sports Med* 2014;42(4):886-91. [Crossref](#)
17. Langer F, Gross AE. Immunogenicity of allograft articular cartilage. *J Bone Joint Surg Am* 1974;56(2):297-304. [Crossref](#)
18. Lexer E. The use of free osteoplasty together with trials on arthrodesis and joint transplantation. *Archiv fur klin Chirurgie*. 1908;86(4):939-954. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(8):1771-6. [Crossref](#)
19. Gross AE, Shasha N, Aubin P. Long-term followup of the use of fresh osteochondral allografts for posttraumatic knee defects. *Clin Orthop Relat Res* 2005(435):79-87. [Crossref](#)
20. McAllister DR, Joyce MJ, Mann BJ, Vangsness CT, Jr. Allograft update: the current status of tissue regulation, procurement, processing, and sterilization. *Am J Sports Med* 2007;35(12):2148-58. [Crossref](#)
21. Williams RJ, 3rd, Dreese JC, Chen CT. Chondrocyte survival and material properties of hypothermally stored cartilage: an evaluation of tissue used for osteochondral allograft transplantation. *Am J Sports Med* 2004;32(1):132-9. [Crossref](#)
22. Williams SK, Amiel D, Ball ST, Allen RT, Wong VW, Chen AC, et al. Prolonged storage effects on the articular cartilage of fresh human osteochondral allografts. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A(11):2111-20. [Crossref](#)
23. Jamali AA, Hatcher SL, You Z. Donor cell survival in a fresh osteochondral allograft at twenty-nine years. A case report. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(1):166-9. [Crossref](#)
24. Acosta CA, Izal I, Ripalda P, Forriol F. Cell viability and protein composition in cryopreserved cartilage. *Clin Orthop Relat Res* 2007;460:234-9. [Crossref](#)
25. Pallante AL, Bae WC, Chen AC, Gortz S, Bugbee WD, Sah RL. Chondrocyte viability is higher after prolonged storage at 37 degrees C than at 4 degrees C for osteochondral grafts. *Am J Sports Med* 2009;37 Suppl 1:24S-32S. [Crossref](#)
26. Bugbee W, Cavallo M, Giannini S. Osteochondral allograft transplantation in the knee. *J Knee Surg* 2012;25(2):109-16. [Crossref](#)
27. Rue JP, Yanke AB, Busam ML, McNickle AG, Cole BJ. Prospective evaluation of concurrent meniscus transplantation and articular cartilage repair: minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med* 2008;36(9):1770-8. [Crossref](#)
28. Meric G, Gracitelli GC, Gortz S, De Young AJ, Bugbee WD. Fresh osteochondral allograft transplantation for bipolar reciprocal osteochondral lesions of the knee. *Am J Sports Med* 2015;43(3):709-14. [Crossref](#)
29. Gracitelli GC, Meric G, Pulido PA, Gortz S, De Young AJ, Bugbee WD. Fresh osteochondral allograft transplantation for isolated patellar cartilage injury. *Am J Sports Med* 2015;43(4):879-84. [Crossref](#)
30. Gracitelli GC, Meric G, Pulido PA, McCauley JC, Bugbee WD. Osteochondral allograft transplantation for knee lesions after failure of cartilage repair surgery. *Cartilage* 2015;6(2):98-105. [Crossref](#)
31. Gortz S, De Young AJ, Bugbee WD. Fresh osteochondral allografting for osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Int* 2010;31(4):283-90. [Crossref](#)
32. McDermott AG, Langer F, Pritzker KP, Gross AE. Fresh small-fragment osteochondral allografts. Long-term follow-up study on first 100 cases. *Clinical orthopaedics and related research* 1985;(197):96-102. [Crossref](#)
33. Ghazavi MT, Pritzker KP, Davis AM, Gross AE. Fresh osteochondral allografts for post-traumatic osteochondral defects of the knee. *The Journal of bone and joint surgery* 1997;79(6):1008-1013. [Crossref](#)