



Allogreftler

Allografts

Ulukan İnan, Erol Göktürk

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Eskişehir

Kas iskelet allogreftleri ortopedik cerrahide artan sıklıkla kullanılmaktadır. Bu derlemede, kas iskelet allogreftlerinin hazırlama teknikleri, tipleri ve klinik kullanımı sunulmuştur.

Anahtar sözcükler: Allogreft; kemik allogreft; bağ allogreft.

The use of musculoskeletal allografts are becoming increasingly common in orthopaedic surgery. In this review, the preparation techniques, the types and the clinical applications of musculoskeletal allografts are presented.

Key words: Allograft; bone allograft; ligament graft.

Kas iskelet dokusu greftleri; kaynama gecikmesi, kaynama yokluğu, omurga füzyonu, ortopedik onkoloji, revizyon artroplastileri ve dizde çapraz bağ rekonstrüktif girişimlerinde kullanılmaktadır. Greftler otogreft, allogreft ve ksenogreft (heterojen greft) olmak üzere üç farklı gruba ayrılır. Aynı kişide bir bölgeden diğer bir bölgeye nakledilen greft otogreft olarak adlandırılır. Allogreft, aynı türde fakat genetik olarak farklı iki kişi arasında yapılan doku transferidir. Ksenogreft (heterojen greft) ise bir türden başka bir türe yapılan doku naklidir.

Bu yazının konusu olan allogreftler ortopedik cerrahide olasılıkla ilk defa 1900'lü yılların başında spinal füzyon ve kırık kaynama yokluğu olgularında kullanılmaya başlanmıştır. Erken dönemde kullanılan bu greftler ampute ekstremitelerden alınmıştır. 1950-1951 yıllarında Kore savaşında doku gereksiniminin artması nedeniyle Amerika Birleşik Devletleri tarafından doku bankası kurulmuştur. Bu doku bankası allogreft gereksinimini uzun yıllar karşılamıştır. 1970'li yıllarda doku bankaları ve doku bağıışı yaygın hale gelmiştir. Allogreftler önceleri masif greftleme gerektiren olgularda kullanılırken son yıllarda endikasyonları otogreftte alternatif olacak biçimde genişlemiştir.^[1]

KEMİK ALLOGREFTLER

Otojen kemik grefti sıklıkla iliyağ krestten alınır. İliyağ kemik kalite ve miktar olarak otojen kemik grefti

için iyi bir kaynaktır. Cerrahi girişim süresinin uzaması, bazı olgularda yeterli miktarda elde edilememesi ve iyatrojenik komplikasyonlar otojen kemik grefti yönteminin sınırlılıklarıdır. Otogreft uygulamasında rejeksiyon ya da hastalık transferi gibi komplikasyonlar görülmez.^[2]

Revizyon artroplastilerinin giderek artması ve özellikle omurga başta olmak üzere minimal invaziv yaklaşımların yaygınlaşması allogreftlere olan talebi artırmaktadır. İskeletin yapısal restorasyonuna izin vermesi, yüzeylerinin kemik oluşumuna destek olması ve otogreftin sınırlı miktarda elde edilebilmesi allogreftleri otogreftlerin önemli bir alternatifi konumuna getirmiştir. Allogreftlerin üstünlükleri; ameliyat süresinin kısalması, daha küçük cerrahi insizyon, daha büyük ve daha fazla sayıda greft sağlanabilmesidir. Buna karşın hastalık taşıması, doku uyumu sorunu ve greft inkorporasyonu (birleştirme) süresinde uzama sakıncaları olarak sayılabilir. Bir greftin başarılı bir biçimde implante edilebilmesi için, greftin steril olması, antijenitesinin azaltılması, doğal biyolojik ve mekanik özelliklerini koruması önem taşır. Allogreftlerin insan immün yetmezlik virüsü (HIV), hepatit B ve C gibi viral hastalıkları ve bakteriyel hastalıkları taşıması tehlikesi her zaman için vardır. Allogreft dokusundaki bu tehlikeleri azaltmaya yönelik işlemler biyolojik ve mekanik özelliklerinde gerilemeye neden olabilir. Allogreftler; dowel, strip ve chip şeklinde hazırlanabilir. Ayrıca

tespit aracı olarak ve biyoaktif malzeme taşınmasında kullanılabilir.^[1-4]

Greftlerin fonksiyonunu anlamak için üç ana kavramı açıklamak gerekir; osteogenezis, osteoindüksiyon, osteokondüksiyon.

Osteogenezis: Greft ya da konaktan köken alan ve yeni kemik oluşturma yeteneği olan osteojenik öncül hücrelerin transplantasyonudur. Greft içindeki hücresel elemanların, kemiksel inkorporasyon (bütünleşme) sağlanıncaya kadar canlılıklarını korumaları ve alıcı bölgede yeni kemik oluşturmaları gerekmektedir. Bir kemik grefti, kemik oluşturan canlı hücreleri içermesi halinde osteojenik olarak değerlendirilir. Otojen kemik hemen nakledildiğinde ya da yerine geçen oluşumlar kültüre edilmiş otojen kemik hücreleri ile zenginleştirildiğinde osteojenik özellik kazanırlar. Osteoindüksiyonda konak dokusundan gelen farklılaşma özelliğine sahip mezenkimal hücreler osteoblastlara dönüşür. Bu dönüşümde büyüme faktörleri görev alır. Bunlardan en önemlisi kemik matrikste bulunan ve glikoprotein olan kemik morfojenik proteinler (KMP)'dir. Osteokondüksiyonda greft bir yapı iskelesi görevi yapar ve damarların kemik doku içine ilerlemesi ve osteogenezis yeteneğine sahip konak hücrelerinin migrasyonu kolaylaştırılır. Yeni kemik oluşur. Greft kısmen ya da tümüyle rezorbe olur (Creeping substitution).^[2,5]

Otojen kemik: Osteokondüksiyon için bir iskelete (kemik mineral ve kollajen), osteoindüksiyon için büyüme faktörlerine (kollajen olmayan kemik matriks proteinleri) ve osteogenezis için öncül kök hücrelere sahiptir.^[3] Allogreftler asıl olarak osteokondüktif ya da strüktürel matriks özelliği taşırlar. Osteoindüktif özellikleri yoktur. Kemik allogrefti kullanımının amacı, konakta bir iyileşme yanıtı başlatarak, konak-greft arayüzeyinde ve greft materyalinin gözenekli gövdesi içinde yeni kemik üretiminin sağlanmasıdır. Histolojik olarak başlangıç aşama hücresel enflamatuvar infiltrat oluşumudur. Daha sonra greft fibrovasküler granülasyon dokusu tarafından çevrelenir, vasküler ve osteojenik öncü hücreler gelmeye başlar. Allogreft ve konak fibrovasküler doku arasındaki arayüzey; osteoklastik aktivite ve kemik rezorpsiyonu bölgesidir. Greft bütünleşmesinin görülebilmesi için osteoklastik ve osteoblastik denge korunmalıdır. Greftin kendi niteliklerinin yanı sıra, greft uygulanan bölgenin vaskülaritesi ve greftin mekanik stabilitesi de oldukça önemlidir. Greftin ideal bütünleşmesi için, greft uygulanan bölgede yeterince pre-osteojenik ya da osteojenik hücreler bulunmalı veya bu hücrelerin kaynağı olan otogreft ya da otojen kemik iliği ile zenginleştirilmelidir. Greft uygulanan bölge kemikten kanama

olacak biçimde hazırlanmalıdır. Konak-greft arayüzeyi, damarların grefte uzanmasına olanak sağlayacak biçimde stabil olmalıdır.^[2,5,6]

Kemik allogreftlerinin hazırlanması ve saklanması

En kullanışlı allogreft kaynaklarından biri kalça replasmanı yapılan kişilerden elde edilebilecek femur başıdır. Diğer kemik kaynakları ise multi-organ vericileri ve post-mortem vericilerdir.^[2]

Oda sıcaklığında bulunan ve 12 saatten daha kısa süre önce ölüm gerçekleşen vericilerden ya da 4 °C sıcaklıkta saklanan 24 saatten daha kısa süre önce ölüm gerçekleşen vericilerden alınan allogreftler steril cerrahi teknikle alınmış olmak koşulu ile ek bir sterilizasyon gerektirmez. Buna karşın ölümün 24 saatten daha kısa süre önce gerçekleştiği, ancak steril tekniklerle alınmayan allogreftler için etilen oksit ya da gama radyasyonla sterilizasyon gerekir.^[7]

Allogreft; taze (fresh), taze donmuş (fresh-frozen), dondurarak kurutulmuş (freeze-dried) olarak ya da demineralize edilerek (demineralized) hazırlanabilir. Greftlere gösterilecek olası immün yanıt, greftin hazırlanmasından sonra kalan antijenin sayısı ve tipine bağlıdır. Taze allogreft direkt olarak vericiden alıcıya alınır. Bu tür allogreft aşırı immünolojik yanıt gösterir. Taze donmuş greft yönteminde greft elde edilip antibiyotikli solüsyonda yıkandıktan sonra -70 °C'de dondurulur. Bu greftler daha düşük immünolojik yanıt gösterirler. Dondurarak kurutulmuş greftler liyofilizasyon adı verilen işlemle geçirilir. Greft antibiyotikli solüsyon ile yıkandıktan sonra -70 °C'de dondurulur. Bir vakum yöntemi uygulanarak su içeriği %5 altına indirilir. Bu greftler hemen hemen immünolojik yanıt göstermez. Demineralizasyon işlemi uygulanarak hazırlanan allogreft; kollajen, nonkollajenöz protein ve düşük konsantrasyonda büyüme faktörü içeren bir kompozittir. Bu kompozit taşıyıcılarla kombine edilir. Dondurarak kurutma yönteminde olduğu gibi hemen hemen hiç immünolojik yanıt göstermez.^[7,8]

Taze donmuş greftler -70 °C'de saklanmalıdır. Dondurarak kurutulmuş greftler ve demineralize kemik oda sıcaklığında saklanabilir. Taze donmuş ve dondurarak kurutulmuş greftlerde raf ömrü yaklaşık beş yıl olmasına karşın demineralize kemiğin yarılanma ömrü hazırlanış özelliklerine göre değişir.^[7] Biyolojik olarak osteoindüktif proteinler, taze donmuş ve demineralize kemiklerde kısmen korunmasına karşın dondurarak kurutma yöntemiyle hazırlanan greftlerde harap olur. Mekanik olarak taze donmuş allogreftlerde kuvvet korunur. Dondurarak kurutma yöntemi

ile hazırlanan greftlerde mekanik özelliklerde azalma görülür. Bunlarda eğilme ve torsiyonel kuvvet sırasıyla %105 ve %60 azalırken kompresif kuvvet korunur.^[7]

Kemikte yapılan işlemler aseptik koşullarda uygulanır ve son olarak sterilizasyon işlemi gerçekleşir. Graft üzerinde yapılan işlemlerden biri de biçim vermek ve boyutlandırmaktır. Ayrıca hastalık taşımasını önlemek için kemikteki herhangi bir zararlı etkeni etkisiz kılmak ve kaldırmaya yönelik işlemler yapılır. İşlem yapılmamış, taze donmuş greftlerle viral ajanların taşınma olasılığı daha yüksektir. Kemikte yapılan en önemli işlemlerden biri sıvı ve temizleyici kullanılarak kemik iliği ve hücresel debrisin kaldırılıp, greftin osteokondüktif özelliğini artırmaktır.^[2]

Graft materyalinin sterilitesinden emin olmak için; vericinin uygun bir biçimde taranması, greftin steril koşullarda alınması ve işleminden geçirilmesi, son üründe sıkı bir kalite kontrol testi uygulanması gerekir. Aseptik işlemler doku kontaminasyonu riskini tümüyle ortadan kaldırmaz. Mikrobiyolojik güvenliği artırmak için greft materyali gama radyasyon uygulanarak sterilize edilmelidir. Kırk kGy'den fazla radyasyon dokunun biyomekanik ve biyolojik özelliklerini bozar. Radyasyonun dozu konusunda tam bir uzlaşma olmamakla birlikte 10-25 kGy radyasyon dozu uygun görülmektedir.^[8,9] İnsan immün yetmezlik virüsü için bu doz yeterli olmayıp, risk önleyici taramalar ve inaktive edici işlemler gereklidir. Taze donmuş kemik, radyasyon uygulanmış olsun ya da olmasın orijinal mekanik özelliğini korur. Radyasyon uygulanmayan dondurarak kurutulan kemik mekanik özelliğini korur. Buna karşın radyasyon uygulanan dondurarak kurutulan kemiğin yeteneği azalır. Donmuş durumda, daha az miktarda serbest radikal oluşması nedeniyle hasarlanan kollajen miktarı azalır. Buna karşın oda sıcaklığında daha fazla serbest radikal oluşur. Dondurarak kurutulan materyalde su içeriğinin büyük kısmı kaldırılmıştır. Ancak, iyonizasyon kollajen zincirlerin kırılmasına ve mekanik dirence direkt etki yapar. Dondurarak kurutulan ve sterilize edilen kemiğin mekanik desteği kısmen azaldığından, bu kemiklerin mekanik olarak korunan bölgeye uygulanması daha uygundur.^[2]

ALLOGREFT TİPLERİ

Kortikokansellöz allogreft

Kortikokansellöz kemik sadece osteokondüktif özelliğe sahip olup, osteojenik ve osteoindüktif yeteneği yoktur. Bu kemikler femur başından ya da ekstremitelerin uzun kemiklerinden hazırlanır. En çok kullanılan greft tipidir. Hazırlanış yöntemine göre mekanik destek özelliği değişir (Şekil 1).^[2]

Osteoindüktif kemik allogreftleri

Demineralize kemik matriks osteoindüktif yeteneğe sahip bir allogrefttir. Demineralizasyonun kortikal kemik üzerindeki temel etkisi 1965 yılında Urist tarafından saptanmıştır ve KMP izolasyonuna öncülük etmiştir. Demineralize kortikal kemik; kollajen, KMP gibi proteinler, glikoprotein ve proteoglikanları içerir. Osteoindüksiyonun görülebilmesi için KMP, taşıyıcı (sıklıkla kollajen tip I) ve indüklenebilecek hücre gereklidir. Demineralize kemik matriksin en önemli üstünlüğü KMP ve kollajen tip I içermesidir. Demineralize kemik matriksin en uygun kullanım alanları kaynama gecikmesi ve kaynama yokluğudur.^[2,10,11]

Masif strüktürel kemik allogreftleri

Strüktürel allogreft, mekanik fonksiyon gören, yüklere karşı direnç gösteren ve taşıyan bir allogrefttir. Masif allogreft, 5 cm'den uzun, çepeçevre kemik segmentini içeren bir strüktürel allogreft'tir. Masif kemik allogreftlerinin en önemli kullanım alanı ortopedik onkolojide ekstremitte kurtarıcı girişimlerdir. Bunun yanı sıra büyük kemiksel defektlerin rekonstrüksiyonunda kullanılır. Genellikle organ vericilerinden steril olarak alınır ve dondurularak saklanır. Tümör rezeksiyonu ve revizyon artroplastilerinin rekonstrüksiyonunda kullanılır (Şekil 2). Travma olgularında kullanımı sık değildir.^[2]

Strüktürel kemik allogreftlerinin osteokondral allogreft, protezle birlikte kullanılan segmental allogreftler ve kortikal strut gibi tipleri vardır. Osteokondral allogreftler çocuklarda diz ve ayak bileği gibi eklemlerde, erişkinlerde üst ekstremitede kısmi eklem rekonstrüksiyonunda kullanılabilir. Osteokondral



Şekil 1. Kortikokansellöz kemik greftler sadece osteokondüktif özelliğe sahiptir.



Şekil 2. Strüktürel allogreftler yüklere karşı direnç gösteren ve taşıyan bir allogrefttir.

allogreftler diz ekleminde özellikle femoral kondilde yerleşen lezyonlarda klinik olarak başarılı bir biçimde kullanılmaktadır. Diz ekleminde ayrıca patello-femoral eklem ve tibia platosunda kullanılabilir. Travmaya sekonder fokal osteokondral defekti olan genç aktif hastalarda başarılı sonuçlar alınmaktadır. Total eklem rekonstrüksiyonları, Charcot eklem gibi komplikasyonları nedeniyle uzun dönemde iyi bir alternatif olarak görülmemektedir. Protez ve allogreft kullanılarak yapılan eklem rekonstrüksiyonları komplikasyon oranı düşük bir kombinasyondur. Zayıflamış kortikal kemiği desteklemek ya da periprotetik kırıkları stabilize etmek için kortikal strut kullanılabilir.^[2,12]

Primer agresif ya da reküren kemik tümörleri ve malign kemik sarkomalarında uygulanan geniş cerrahi rezeksiyon sonrası büyük rezidüel kemik defekti ortaya çıkabilir. Tanı ve sağaltım yöntemlerindeki gelişmeler kas iskelet sistemi sarkomu olan hastaların sağkalım süresinde artışa neden olmuştur. Buna koşut olarak biyolojik rekonstrüktif girişimler gündeme gelmiştir. Günümüzde allogreftler ekstremitenin büyük kemiksel defektlerinde fonksiyonel rekonstrüktif bir seçenektir. Allogreftler bu olgularda mekanik destek sağlamalarının yanı sıra konak bağ ve tendonlarının grefte bağlanmasına olanak sağlar.^[13]

Tümör rezeksiyonu sonrası uygulanabilecek allogreftler; osteokondiler allogreftler (total kondiler allogreftler ve hemikondiler allogreftler), interkalar allogreftler (allogreft artrodez, interkalar segmental allogreft, hemisilindirik interkalar allogreft) ve allogreft-protez kompozitleridir.^[13]

Masif allogreft uygulamalarında, metafizyel bölge diyafizyel bölgeye göre daha çabuk iyileşir. Yapılacak tespit konak kemik ile allogreft kemik arasında iyi bir temas sağlamalıdır. Tespit için daha çok plak tercih edilir. İntramedüller çivi kullanılması halinde rotasyonel stabiliteyi artırmak için kemik uçlarına step-cut yöntemi uygulanabilir.^[2]

Masif allogreft uygulamalarında %15-20 oranında kaynama yokluğu ve kırık görülebilir. Kırık, masif kemik greftinin sonuçlarını olumsuz yönde etkiler. Sınırlı intrinsek iyileşme potansiyeline sahip olduğundan allogreft cisim kırıkları genellikle geri dönüşümsüz (irreversible)'dür. Spontan iyileşme oldukça nadir görülür. Ancak genç erişkinlerde tibiadaki kırığın spontan iyileşme olasılığı daha yüksektir. Kırık bölgesine otogreft uygulaması ile %30 dolaylarında iyileşme sağlanır.^[2]

Allogreft enfeksiyonu ciddi bir komplikasyondur ve %5-10 oranında görülür. Daha çok tibia proksimalinde görülür. Enfeksiyonu en aza indirmek için greft alındığında antibiyotikli solüsyona konulması yararlı olabilir.^[2]

Strüktürel olmayan allogreft

Morselize ya da chip gibi tipleri olan ve defekte yerleştirilen allogrefttir.^[2]

Allogreftlerin klinik kullanımları

Allogreft kemik materyalleri çeşitli klinik durumlarda uygulanabilir:

- 1- Kemiksel füzyonlar (omurga ve ekstremitte artrodezleri)
- 2- Kırık stabilizasyonu (akut kırıklar, kaynama gecikmesi, kaynama yokluğu)
- 3- Kemiksel defektler (kaviter, segmental, osteokondral, artroplasti ile ilişkili).^[5]

Osteoartiküler allogreftler; avasküler nekroz, enfeksiyon, travma, osteokondritis dissekans ve tümör sonucu subkondral kemik ve üzerindeki kırık dokusunda oluşan anormalliklerde kullanılır. Osteoartiküler allogreftlerin; subkondral kemik ve komşu kırıkdağı içeren allogreftleri, kısmi eklem allogreftleri ve tüm eklem allogreftleri (tümör rezeksiyonundan sonra rekonstrüksiyon amaçlı) şeklinde üç ana şekli vardır.

Osteoartiküler allogreftler, kemik iyileşmesi ve kalıcı kıkırdak ve kemiksel yıkım görülmeden önce revaskülarizasyona izin verir.^[5]

Periprostetik kırıklarda ya da geniş en-blok rezeksiyonlardan sonra kullanılabilen onlay ya da strut greftler bir iskele görevi yapar. Cerrahi rekonstrüksiyonlarda allogreftler sıklıkla implantlar ve tespit araçları ile birlikte kullanılır. Greft yetmezliği nedeniyle aşırı mekanik yükün binmesi sonucunda implantta kırık görülebilir.^[5]

Kompozit allogreftler en uygun rekonstrüksiyon sağlayan greft materyalleri ve strüktürel destek kombinasyonudur. Allogreft-protez kompozitleri tümör rezeksiyonu ve ekstremitte kurtarıcı girişim sonrası stabil ve hareketli bir eklem sağlamak için kullanılır. Ön çapraz bağ onarımlarında her iki ucu kortikokansellöz kemik içeren semitendinozis gibi yapılar kompozit allogreftler olarak kullanılabilir.^[5]

Allogreft uygulamalarında, konak kemikteki skleroz, erozyon ve fragmantasyon ile birlikte greft-konak kemik arayüzeyindeki radyolüsent görünüm kaynama yokluğunun radyografik bulgularıdır.^[5]

Kortikal allogreftler radyografi ve bilgisayarlı tomografilerde ana kortikal kemiğe benzer opasite gösterir. Erken ameliyat sonrası dönemde strut greftler korteks ve medüller kanal içeren bir tübüler kemik olarak görülür. Allogreftlerin chip ve morselize tipleri bu özellikleri taşımaz. Bunlar kemik defekti içerisinde kitleye benzer opak bir yığın halinde görülür. Başlangıç döneminde greft ve konak kemik arasında kolaylıkla saptanabilen bir sınır vardır. Kaynama ilerledikçe kemiksel trabeküler karşı dokuya ilerlemesine bağlı olarak birleşim yeri kaybolur.^[5]

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), allogreft inkorporasyonunu (birleştirme) ve yetmezliği değerlendirmede yararlıdır. Ameliyattan hemen sonra, allogreftler tüm MRG sekanslarında hipointens sinyal gösterirler. Inkorporasyonun daha sonraki dönemlerinde kırmızı ilik sinyali görülür. T1 ve T2 ağırlıklı sinyal hipointensitesinin devam etmesi medüller kanalın fibröz replasmanını ve greft inkorporasyonundaki eksikliği işaret eder.^[5]

YUMUŞAK DOKU ALLOGREFTLERİ

Ön çapraz bağ zedelenmelerinin rekonstrüksiyonunda otojen tendon kullanımı oldukça yaygındır ve sonuçları başarılıdır. Ancak otojen dokunun kaybedilmemesi yaklaşımı, cerrahi travmayı en aza indirmek ve ameliyat sonrası morbiditeyi azaltmak isteği cerrahları alternatif greft kaynaklarına yöneltmiştir. Ön çapraz bağ zedelenmelerinin rekonstrüksiyonunda

allojen greft kullanımı giderek artmaktadır. Allogreft dokusu olarak kemik-tendon-kemik patellar tendon, aşil tendonu, anteryor ve posteriyor tibialis tendonları, fasya lata ve hamstring tendonları kullanılabilir. Ön çapraz bağ allojenik greftleri derin taze donmuş, dondurarak kurutma ve kriyopreservasyon yöntemleri ile hazırlanır. Derin taze donmuş greft yönteminde, greftin antijenitesi azalmakta, buna karşın greftin kuvveti azalmamakta ve altı ay süreyle saklama olanağı bulunmaktadır. Dondurarak kurutma yönteminde greft antijenitesi azalmakta, greft kuvvetinde herhangi bir değişiklik olmamakta ve iki yıl saklanabilmektedir. Kriyopreservasyon yönteminin diğer yöntemlere üstünlüğü olmayıp daha pahalıdır.^[1,14,15]

Sadece dondurmak HIV virüsünü öldürmediği için sekonder sterilizasyona gereksinim vardır. Sekonder sterilizasyon etilen oksit ve gama radyasyon yöntemleri ile yapılabilir. Etilen oksit ile sterilize edilen ön çapraz bağ tendon greftlerinin sonuçları iyi değildir. Bu olguların bir kısmında devamlı sinovitis ve tünel çevresinde kistik oluşum görülebilmektedir. Ayrıca revizyon cerrahisi yapılan olguların greftlerinde %20'ye varan oranda tam çözünme olduğu saptanmaktadır. Gama radyasyon uygulanan greftlerde kuvvet kaybı uygulanan doz miktarına göre değişmektedir. En uygun radyasyon dozu bilinmemektedir. Düşük dozlar viral hastalık geçişini önlememektedir. Yüksek dozlar greftin mekanik özelliklerini olumsuz yönde etkilediğinden bazı araştırmacılar greftin alınması sırasında sterilizasyona önem verilmesini, sekonder sterilizasyon uygulanmamasını önerir.^[15]

Ön çapraz bağ zedelenmelerinin rekonstrüksiyonunda kullanılan allogreftlerin orta dönem sonuçları başarılıdır. Ameliyat süresinin kısalması, hastane masraflarının azalması, ameliyat sonrası dönemde ağrı ve fonksiyonda kısa sürede düzelleme yöntemin üstünlükleri arasında sayılmaktadır. Allogreftin dezavantajları; greft inkorporasyonu ve ligamentizasyonun otogreft göre daha yavaş olmasıdır. Allogreftler otogreftler ile kıyaslandığında remodeling süresi 1.5-2 kat daha fazladır.^[14]

Kıyaslamalı çalışmalar ön çapraz bağ rekonstrüksiyonlarında otogreft ve allogreft arasında çok büyük fark olmadığını ortaya koymakla birlikte daha fazla randomize ileriye dönük çalışmaya gereksinim vardır.^[15]

Meniskal allogreft 20 yıldan fazla süredir kullanılmaktadır. Meniskal allogreft uygulamasının endikasyonlarından biri de osteoartrit gelişmemiş semptomatik total menisektomi genç hastalardır (50 yaştan küçük). Bu hastalarda diz eklemi stabil ve dizilimi iyi olmalıdır. Kıkırdak defektleri yaygın olmamalı, odaksal

nitelik taşımaktadır. Lateral kompartmanın biyomekanik karakteri nedeniyle bu kompartmanda yapılan total menisektomiden sonra mediale göre daha çabuk klinik bulgular ortaya çıkar. Meniskal allogreft uygulamasının bir diğer endikasyonu daha önce total menisektomi uygulanmış ön çapraz bağ yırtıklarıdır. Bu olgulara daha agresif yaklaşılarak ön çapraz bağ onarımı ile birlikte meniskal allogreft uygulanmasında yarar vardır. Bazı ortopedi uzmanları total menisektomi uygulanan olgularda osteoartrit gelişmeden meniskal allogreft önermekle birlikte bu konuda tam bir uzlaşma yoktur. Elli yaşından büyük olgularda kıkırdak hastalığı aşırı olduğundan bu olgular allogreft için çok iyi aday değildirlir. Obezite, kemiksel gelişimi tamamlamamış olma, diz ekleminde instabilite, sinoviyal hastalık, enflamatuvar artrit ve geçirilmiş eklem enfeksiyonu menisküs allogrefti uygulaması için diğer kontrendikasyonlardır.^[16]

Meniskal allogreft uygulaması ağrıyı önemli ölçüde azaltmakta ve fonksiyonu artırmaktadır. On yıllık izlemi yapılan olguların yaklaşık %70'inde bu yararlı etkilerin bulunduğu saptanmıştır. Uzun süreli izlemlerde manyetik rezonans görüntülemelerinde kıkırdak dejenerasyonunun ve eklem aralığında daralmanın ilerlememesi meniskal allogreftin kıkırdak koruyucu etkisi olduğunu düşündürmektedir.^[16]

KAYNAKLAR

1. Suarez LS, Richmond JC. Overview of procurement, processing, and sterilization of soft tissue allografts for sports medicine. *Sports Med Arthrosc* 2007;15:106-13.
2. Delloye C, Cornu O, Druetz V, Barbier O. Bone allografts: What they can offer and what they cannot. *J Bone Joint Surg [Br]* 2007;89:574-9.
3. Betz RR. Limitations of autograft and allograft: new synthetic solutions. *Orthopedics* 2002;25(5 Suppl):s561-70.
4. Gardiner A, Weitzel PP. Bone graft substitutes in sports medicine. *Sports Med Arthrosc* 2007;15:158-66.
5. Beaman FD, Bancroft LW, Peterson JJ, Kransdorf MJ. Bone graft materials and synthetic substitutes. *Radiol Clin North Am* 2006;44:451-61.
6. Gross AE. The role of allograft tissue in lower extremity reconstructive surgery. *Orthopedics* 2003;26:927-8.
7. Grauer JN, Beiner JM, Kwon B, Vaccaro AR. The evolution of allograft bone for spinal applications. *Orthopedics* 2005;28:573-7.
8. Block JE. The impact of irradiation on the microbiological safety, biomechanical properties, and clinical performance of musculoskeletal allografts. *Orthopedics* 2006;29:991-6.
9. Costain DJ, Crawford RW. Fresh-frozen vs. irradiated allograft bone in orthopaedic reconstructive surgery. *Injury* 2009;40:1260-4.
10. Giannoudis PV, Dinopoulos H, Tsiridis E. Bone substitutes: an update. *Injury* 2005;36 Suppl 3:S20-7.
11. Watson JT. Overview of biologics. *J Orthop Trauma* 2005;19:14-16.
12. Hennig A, Abate J. Osteochondral allografts in the treatment of articular cartilage injuries of the knee. *Sports Med Arthrosc* 2007;15:126-32.
13. Muscolo DL, Ayerza MA, Aponte-Tinao LA. Massive allograft use in orthopedic oncology. *Orthop Clin North Am* 2006;37:65-74.
14. Kuhn MA, Ross G. Allografts in the treatment of anterior cruciate ligament injuries. *Sports Med Arthrosc* 2007;15:133-8.
15. Marralle J, Morrissey MC, Haddad FS. A literature review of autograft and allograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:690-704.
16. Verdonk R, Almqvist KF, Huysse W, Verdonk PC. Meniscal allografts: indications and outcomes. *Sports Med Arthrosc* 2007;15:121-5.